Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/23-25
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th December 2025
Date of Posting 15th & 20th December 2025
Total Page : 68

दिसंबर 2025 • वर्ष 37 • अंक 12 • मूल्य 60

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका



## मंत्री बनी एआई रोबोट महिला डिएला


SCOPE GLOBAL SKILLS UNIVERSITY
CENTRAL INDIA'S 1ST SKILLS UNIVERSITY
Skill India
Be a Part of India's Leading
Ind-Versity
Industry Powered University
Tech Giants Supervise Tech-Learning
An Ind-Versity is where Industry Approved Faculty teaches Industry Oriented Courses via an Industry Driven Curriculum to train Industry Ready Students
ADMISSIONS OPEN 2025-26
IBM Powered B.Tech (CSE) in Artificial Intelligence(AI) & Machine Learning (ML)
Google Powered B.Tech (CSE) in Cloud Computing | BCA in Cloud Computing | M.Sc in Cloud Computing
Geeks of Gurukul Powered B.Tech (CSE) in Artificial Intelligence & Data Science | BCA in Artificial Intelligence(AI) & Machine Learning (ML)
OTHER INDUSTRY POWERED PROGRAMS
HYUNDAI Powered Mechanical Diploma in Automotive Technology
NRAI Powered BBA in Hospitality & Restaurant Management
Tally Powered B.Com in Financial Accounting
MEPSC Powered B.Com in HR Operations
VVDN Powered Diploma in Electrical and Electronics
CALL: 78801 00790, 0755-2432903/904
SGSU Campus, NH-12, Near Misrod, Hoshangabad Road, Bhopal - 462047 (M.P.)
Scan this to see our Courses

RNI No. 51966/1989
ISSN 2455-2399
www.electroniki.com
दिसम्बर 2025
वर्ष 37, अंक 12

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

**इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका**

*राष्ट्रीय राजभाषा शील्ड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार तथा सारस्वत सम्मान से सम्मानित*



# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 377

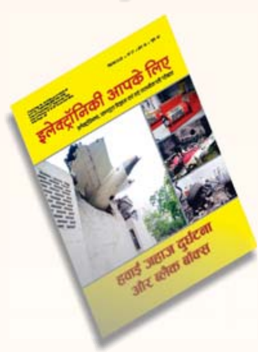
इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका
















**पत्र व्यवहार का पता :**

संपादक
'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए'
आईसेक्ट लिमिटेड, मुख्यालय स्कोप कैम्पस,
एन.एच.–12, होशंगाबाद रोड,
मिसरोद, भोपाल–462047
फोन : 0755-2700466 (डेस्क),
2700401 (रिसेप्शन)
e-mail : electronikiaisect@gmail.com website :
www.electroniki.com

मूल्य : 40/-
(आईसेक्ट समूह के विद्यार्थियों के लिए)

इस अंक का मूल्य : 60/-

**शुल्क :**
वार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 960/-
त्रैवार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 2800/-
पंचवार्षिक रजिस्टर्ड डाक खर्च सहित : 4500/-
आजीवन : 10,000/-
बैंक अकाउंट नं. : 35924450543
IFSC Code : SBIN0003867
State Bank of India, Mahavir Nagar, Bhopal (M.P.)

विज्ञापन एवं क्रय के लिए संपर्क :
**महीप निगम**
आईसेक्ट मुख्यालय स्कोप कैम्पस
एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड,
मिसरोद, भोपाल (म.प्र.)
मोबाइल : 8818883165
ई–मेल : mahip@aisect.org





स्वामी, आईसेक्ट लिमिटेड के लिये प्रकाशक व मुद्रक सिद्धार्थ चतुर्वेदी द्वारा आईसेक्ट लिमिटेड (आईसेक्ट पब्लिकेशन), प्लॉट नं. 10, सेक्टर सी, इंडस्ट्रीयल एरिया, बगरौदा, जिला भोपाल (म.प्र.) से मुद्रित व आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल (म.प्र.) से प्रकाशित।
प्रधान संपादक- **संतोष चौबे**।




# अनुक्रम



## स्तम्भ

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' विज्ञान की एक महत्वपूर्ण मासिक पत्रिका है जो लगातार चालीस वर्षों से हिन्दी में विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए अग्रसर है। पत्रिका विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण स्थान बना चुकी है। मुझे आशा है कि भविष्य में इसका विस्तार भारत के हर कोने तक होगा।

**राधाकृष्णन,**
भोपाल, म.प्र

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' पत्रिका का नवम्बर अंक विज्ञान के नोबेल पुरस्कार 2025 सुंदर, ज्ञानवर्धक और पठनीयता की दृष्टि से उत्कृष्ट है। हर अंक हमेशा विज्ञान की नवीनतम जानकारियों से भरपूर होता है जो पाठकों, विद्यार्थियों तथा सामान्य जन को नई ऊर्जा प्रदान करता हैं। पत्रिका की सजो-सज्जा, शब्द विन्यास तथा आलेखों और उसमें लगे चित्रों का संयोजन संपूर्ण पत्रिका की गरिमा को और भी बढ़ा देता है। संपादक से अनुरोध है कि पत्रिका सतत रूप से यूं ही निकलती रहे। संपादकीय मंडल तथा पत्रिका को हम सभी की ढेरों शुभकामनायें।

**अजय सिंह सोलंकी**
गुडगांव

पत्रिका हमेशा नवीनतम तकनीकी जानकारी और ज्ञान से भरपूर होती है जो मुझे नई रोचक जानकारी प्रदान करने में मदद के साथ-साथ तकनीकी ज्ञान में वृद्धि करती है। यहीं कारण है कि मैं 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' पत्रिका का नियमित पाठक और सदस्य भी हूँ।

**गोविन्द नागवंशी,**
भोपाल, मध्य प्रदेश

पत्रिका को पढ़ते हुए कई वर्ष हो गए हैं, और मैं हर अंक को बड़ी उत्सुकता से पढ़ता हूँ। आपकी टीम का विज्ञान और तकनीक को सरल और सुलभ भाषा में प्रस्तुत करना सराहनीय है।

**राजेश यादव,**
उन्नाव

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' विज्ञान पत्रिका अपने उच्च-गुणवत्ता वाले लेखों और नवीनतम तकनीकी जानकारी के साथ विज्ञान को सरल और सुलभ बनाती है। यह पत्रिका न केवल जिज्ञासा को बढ़ावा देती है, बल्कि पाठकों को आधुनिक प्रौद्योगिकी से जुड़े रहने का अवसर भी प्रदान करती है। इसका समर्पण और प्रस्तुति सराहनीय है।

**उत्तम सिंह परिहार,**
विदिशा, म.प्र

मैं 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' पत्रिका का नियमित पाठक हूँ। इस पत्रिका की सबसे अच्छी बात ये है कि इसमें विज्ञान के सभी क्षेत्रों जैसे प्रौद्योगिकी, तकनीक, भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान सभी को समान रूप से महत्व दिया जाता है। आशा हैं कि भविष्य में भी इस तरह के लेखों का मिश्रण देखने को मिलता रहेगा।

**मयंक मीना,** भोपाल,
मध्य प्रदेश



सामयिक

# जीसैट-7आर

## बढ़ेगा भारत का समुद्री वर्चस्व



**डॉ. राकेश शुक्ला**

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने सदैव राष्ट्र की सामरिक एवं तकनीकी आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए महत्वपूर्ण योगदान दिया है। समुद्री सीमाओं की निगरानी और जहाजों, पनडुब्बियों तथा विमानन संपत्तियों के बीच भरोसेमंद सामरिक संचार अब राष्ट्रीय सुरक्षा का एक अभिन्न अंग है। इसरो और भारतीय नौसेना के सहयोग में जीसैट-7 आर का विकास इन्हीं आवश्यकताओं का परिणाम है - खासकर इंडियन ओशन रीजन (IOR) में निरंतर, सुरक्षित और उच्च-क्षमता वाले डेटा चैनलों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए। अंतरिक्ष अनुसंधान में निरंतर प्रगति का प्रतीक, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित सीएमएस-03 उपग्रह जिसका जीसैट-7आर, के नाम से भी जानते हैं, भारत से भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) में भेजा गया सबसे भारी संचार उपग्रह है (लगभग 4,400-4,410 किलोग्राम)। इसे 02 नवम्बर 2025 को एलवीएम3 -M5 रॉकेट द्वारा SDSC, श्रीहरिकोटा से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया। इसकी उन्नत मल्टी-बैंड संचार क्षमताएँ, भारतीय सेना तथा नागरिक संचार तंत्र दोनों में क्रांतिकारी बदलाव लाने के लिए प्रतिबद्ध है। इस उपग्रह का उद्देश्य जीसैट-7 परिवार के अद्यतन (अपडेट) के रूप में परिचालन शक्ति(ऑपरेशनल पावर), बैंड-रेडंडेंसी और जैमिंग-रोधी (काउंटर-जैमिंग) क्षमता बढ़ाना है। रक्षा क्षेत्र, विशेष रूप से नौसेना (Indian Navy) के लिए सुरक्षित, विश्वसनीय और दीर्घ दूरी की संचार प्रणाली सुनिश्चित करना राष्ट्रीय सुरक्षा की दृष्टि से अत्यंत आवश्यक है। इसी




उद्देश्य की पूर्ति के लिए जीसैट-7आर उपग्रह का विकास किया गया है। जीसैट-7आर एक बहु-बैंड (मल्टी बैंड) संचार उपग्रह है जिसे भारतीय नौसेना की संचार क्षमताओं को सुदृढ़ करने के लिए इसरो द्वारा विकसित किया गया है। यह उपग्रह जीसैट-7 और जीसैट-7ए (भविष्य में जीसैट-7बी भी) जैसी पूर्ववर्ती श्रृंखला का अगला संस्करण है, जो उन्नत तकनीकी सुविधाओं, विस्तृत आवृत्त क्षेत्र(कवरेज), और उच्च डेटा ट्रांसफर क्षमता से युक्त है। जीसैट-7 आर का प्रमुख उद्देश्य नौसैनिक बेड़ों, पनडुब्बियों, युद्धपोतों और तटीय आदेश केंद्रों के बीच सुरक्षित और निरंतर उपग्रह आधारित संचार लिंक स्थापित करना है। यह उपग्रह सी बैंड, कू बैंड और यू.एच.एफ बैंड जैसे विभिन्न फ्रीक्वेंसी बैंड में कार्य करने की क्षमता रखता है, जिससे यह विविध परिचालन आवश्यकताओं को पूरा कर सकता है - चाहे वह गहरे समुद्र में तैनात जहाज़ों के साथ संपर्क स्थापित करना हो या वास्तविक समय डेटा, वीडियो, और रणनीतिक संदेशों का आदान-प्रदान करना। इस प्रकार यह भारतीय नौसेना की नेटवर्क-सेंट्रिक वॉरफेयर (नेटवर्क केंद्रित युद्ध)(Network - Centric Warfare) क्षमता को सशक्त बनाता है। जीसैट-7 आर का विकास भारत की 'आत्मनिर्भर भारत' नीति के अनुरूप एक कदम है, जो दर्शाता है कि देश अब अपनी रक्षा आवश्यकताओं के लिए स्वदेशी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी पर निर्भर हो रहा है। यह उपग्रह न केवल सामरिक संचार नेटवर्क को आधुनिक बनाएगा, बल्कि समुद्री सुरक्षा, निगरानी और आपदा प्रबंधन जैसे क्षेत्रों में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। अतः, जीसैट-7 आर का प्रक्षेपण केवल एक तकनीकी उपलब्धि नहीं, बल्कि भारत की समुद्री शक्ति और आत्मनिर्भरता की दिशा में एक रणनीतिक मील का पत्थर है। यह उपग्रह भारतीय नौसेना को भविष्य की युद्ध और सुरक्षा चुनौतियों के लिए अधिक सक्षम, संयोजित (कनेक्टेड) और तैयार बनाएगा।

**जीसैट-7 उपग्रह का इतिहास**

**1 ) प्रथम जीसैट-7 उपग्रह :** भारतीय नौसेना के लिए विशेष रूप से विकसित किया गया था। यह एक अत्याधुनिक संचार उपग्रह था, जिसे भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने 30 अगस्त 2013 को एरियन-5 रॉकेट के माध्यम से फ्रेंच गयाना के कोरू स्पेसपोर्ट से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया था। इसे 'रुक्मिणी' नाम से भी जाना जाता है। यह उपग्रह भारतीय नौसेना को समुद्र में तैनात युद्धपोतों, पनडुब्बियों, विमानों और तटीय ठिकानों के बीच सुरक्षित और निर्बाध संचार की सुविधा प्रदान करता है। जीसैट-7 की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह विभिन्न बैंडों-यूएचएफ, एस, सी और कू बैंड-पर मल्टी-बैंड संचार समर्थन प्रदान करता है, जिससे नौसेना को वास्तविक समय में रणनीतिक और सामरिक संचार में मदद मिलती है। इससे नौसेना के जहाज़, पनडुब्बियाँ और नौसैनिक विमान एक दूसरे से और आदेश केंद्रों से निर्बाध संपर्क बनाए रख सकते हैं। इसके माध्यम से भारतीय नौसेना की समुद्री निगरानी, सामरिक समन्वय और नेटवर्क-केंद्रित युद्धक क्षमता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। जीसैट-7 ने भारतीय नौसेना को स्वदेशी और स्वतंत्र संचार नेटवर्क की दिशा में एक सशक्त कदम प्रदान किया। इसके सफल प्रक्षेपण ने भारत की समुद्री सुरक्षा को मजबूत आधार दिया।

**2 ) जीसैट-7ए उपग्रह :** यह उपग्रह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो ) द्वारा विकसित एक अत्याधुनिक संचार उपग्रह है, जिसे भारतीय वायुसेना संचार क्षमताओं को सुदृढ़ करने के लिए प्रमोचित किया गया था। जीसैट-7ए जिसे एंग्री बर्ड के नाम से भी जाना जाता है, भारतीय वायु सेना के, सिस्टम जमीनी रडार स्टेशनों, एयरबेसों और हवाई प्रारंभिक चेतावनी और नियंत्रण विमानों के बीच कनेक्टिविटी को बढ़ाता है। इसे दिसंबर 2018 को प्रक्षेपित किया गया। यह उपग्रह मुख्य रूप से कू-बैंड में कार्य करता है और इसका उद्देश्य वायुसेना के विमान, ड्रोन तथा जमीनी रडार स्टेशनों के बीच सुरक्षित व निर्बाध संचार स्थापित करना है।

जीसैट-7ए की सहायता से सैन्य बलों को रीयल-टाइम (वास्तविक समय) डेटा ट्रांसफर और नेटवर्क-सेंट्रिक वॉरफेयर (नेटवर्क केंद्रित युद्ध) क्षमताएं प्राप्त होती हैं, जिससे उनकी संचालन दक्षता और सामरिक शक्ति में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। यह उपग्रह भारत की आत्मनिर्भरता और रक्षा संचार क्षेत्र में तकनीकी प्रगति का उत्कृष्ट उदाहरण है।

**3 ) जीसैट-7 आर उपग्रह :** इस उपग्रह को जीसैट-7 (रुक्मिणी) की जगह लेने के लिए डिजाइन किया गया है, जिसे 2013 में प्रमोचित किया गया था और यह मुख्य रूप से भारतीय नौसेना के लिए समर्पित है। नौसेना के अनुसार, जीसैट-7 आर में कई स्वदेशी अत्याधुनिक घटक शामिल हैं, जिन्हें विशेष रूप से इसकी परिचालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विकसित किया गया है। नौसेना ने कहा कि जटिल सुरक्षा चुनौतियों के दौर में, यह उपग्रह आत्मनिर्भरता के माध्यम से उन्नत तकनीक का लाभ उठाते हुए, राष्ट्र के समुद्री हितों की रक्षा के लिए उसके दृढ़ संकल्प का प्रतिनिधित्व करता है।

**4 ) जीसैट-7B उपग्रह :** यह एक उन्नत संचार उपग्रह है, जो भारतीय थल सेना को उच्च थ्रूपुट सेवाएं प्रदान करेगा। जीसैट-7बी सैनिकों और संरचनाओं के साथ-साथ हथियार और हवाई प्लेटफार्मों को मिशन-महत्वपूर्ण, दृष्टि-रेखा से परे (मिशन-क्रिटिकल बियॉन्ड-द-लाइन-ऑफ-विज़न) संचार प्रदान करके भारतीय सेना की संचार क्षमता में काफी वृद्धि करेगा। नौसेना और वायु सेना के बाद भारतीय थल सेना को एक समर्पित उपग्रह प्रदान करने के लिए, रक्षा मंत्रालय ने देश की सीमाओं पर अपने संचार नेटवर्क और सुरक्षा अभियानों को बढ़ावा देने के लिए थल सेना के लिए पांच टन के उपग्रह के लिए इसरो की वाणिज्यिक शाखा न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (एनएसआईएल) के साथ अनुबंध किया है। पांच टन की श्रेणी में अपनी तरह का पहला भूस्थिर उपग्रह इसरो द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित किया जा रहा है। इसके प्रमोचन कि 2026 में होने की संभावना हैं।

### जी सैट-7 आर के मिशन उद्देश्य

जीसैट-7आर जीसैट-7 आर का मिशन उद्देश्य भारतीय नौसेना को आधुनिक, सुरक्षित और व्यापक संचार अवसंरचना प्रदान करना है, जिससे भारत की समुद्री सुरक्षा और सामरिक क्षमताओं में उल्लेखनीय वृद्धि हो सके। इसके



कुछ मिशन उद्देश्य इस प्रकार हैं-

- **भारतीय नौसेना के लिए संचार सुदृढ़ करना :** जीसैट-7आर का मुख्य उद्देश्य भारतीय नौसेना को समुद्र में कार्यरत जहाजों, पनडुब्बियों, और तटीय ठिकानों के बीच सुरक्षित और निरंतर संचार सुविधा प्रदान करना है।
- **मल्टी-बैंड कम्युनिकेशन सपोर्ट :** यह उपग्रह यूएचएफ, एस-बैंड, सी-बैंड और कू-बैंड जैसे कई संचार बैंडों में काम करेगा, जिससे विभिन्न नौसैनिक इकाइयों के बीच बेहतर कनेक्टिविटी और डाटा ट्रांसफर संभव होगा।
- **नेटवर्क-सेंट्रिक वॉरफेयर ( नेटवर्क केंद्रित युद्ध ) क्षमता बढ़ाना :** यह मिशन भारतीय नौसेना को एकीकृत नेटवर्क आधारित युद्ध प्रणाली (नेटवर्क-सेंट्रिक वॉरफेयर) की दिशा में आगे बढ़ाएगा, जिससे युद्ध के समय तेज़, सटीक और समन्वित निर्णय लेने में सहायता मिलेगी।
- **स्वदेशी रक्षा संचार नेटवर्क को मजबूत करना :** जीसैट-7आर, भारत के स्वदेशी रक्षा उपग्रह नेटवर्क को और अधिक मजबूत करेगा, जिससे विदेशी संचार प्रणालियों पर निर्भरता कम होगी।
- **सुरक्षित और एन्क्रिप्टेड संचार :** यह उपग्रह उन्नत एन्क्रिप्शन तकनीक का उपयोग कर रक्षा बलों को अत्यधिक सुरक्षित संचार चैनल उपलब्ध कराएगा, जिससे संवेदनशील सूचनाओं की सुरक्षा सुनिश्चित होगी।
- **समुद्री निगरानी और रणनीतिक आवृत्त क्षेत्र ( कवरेज ) बढ़ाना :** इसके माध्यम से हिंद महासागर क्षेत्र में नौसेना की निगरानी क्षमता और सामरिक नियंत्रण क्षेत्र का विस्तार होगा। जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमुख तकनीकी विनिर्देशों को तालिका 1 में दर्शाया गया है।




| विशेषता | | विवरण |
|---|---|---|
| उपग्रह का नाम | : | जीसैट 7आर |
| डेवलपर संस्था | : | इसरो |
| उपयोगकर्ता | : | भारतीय नौसेना |
| उपग्रह का प्रकार | : | बहु-बैंड संचार उपग्रह |
| प्रक्षेपण वाहन | : | LVM3-M5 |
| प्रक्षेपण स्थान | : | सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र श्रीहरिकोटा |
| कक्षा प्रकार | : | भूस्थिर कक्षा |
| संचालन आवृति | : | UHF, S-Band, C-Band, Ku-Band |
| मिशन उद्देश्य | : | नौसेना के जहाजों, पनडुब्बियों और वायु इकाइयों को सुरक्षित संचार नेटवर्क प्रदान करना |
| अनु. जीवनकाल | : | लगभग 12-15 वर्ष |
| अनुमानित वजन | : | लगभग 4,400 – 4,410 किलोग्राम |
| ऊर्जा स्रोत | : | सौर पैनल और ऑनबोर्ड बैटरी |

**तालिका 1 जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमुख तकनीकी विनिर्देशों**

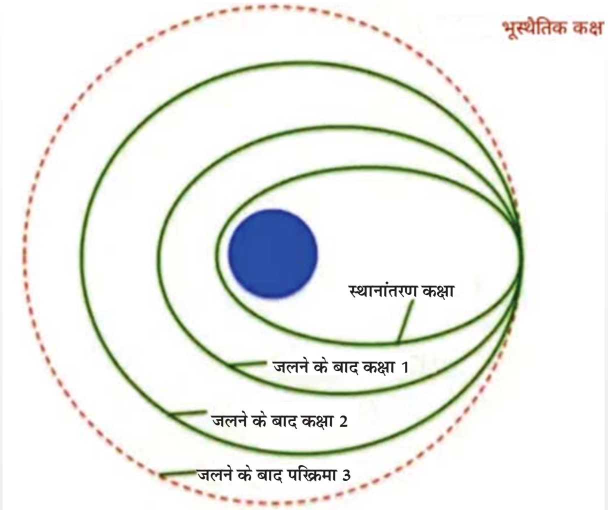
### उपग्रह का तकनीकी विवरण

जीसैट-7आर जिसे सीएमएस-03 के नाम से भी जाना जाता है , उपग्रह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो ) द्वारा विकसित एक उन्नत बहु-बैंड सैन्य संचार उपग्रह (Multi-band Military Communication Satellite) है, जिसे विशेष रूप से भारतीय नौसेना (Indian Navy) की सामरिक संचार आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अभिकल्पित(डिजाइन) किया गया है। यह उपग्रह जीसैट-7 श्रृंखला का नवीनतम संस्करण है, जिसमें पहले के उपग्रहों-जीसैट-7 और जीसैट-7ए की तुलना में अधिक बैंडविड्थ, उन्नत सिग्नल संसाधन(प्रोसेसिंग) और उच्च क्षमता वाले ट्रांसपोंडर (प्रेषानुकर) शामिल किए गए हैं। जीसैट-7 आर का निर्माण I-4K उपग्रह बस (Satellite Bus) पर आधारित है। इसका प्रमोचित द्रव्यमान लगभग 4,400-4,410 kg था तथा यह भार , इसे भारतीय भूमि से भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) में भेजे गए अब तक के सबसे भारी संचार उपग्रह के रूप में दर्शाता है। इसका नियोजित डिजाइन जीवनकाल (डिज़ाइन मानक के अनुसार) लगभग 12 से 15 वर्ष का अनुमानित है, और यह पूरी तरह से स्वदेशी घटकों तथा भारतीय रक्षा संचार प्रोटोकॉल पर आधारित है। जीसैट-7 आर के ट्रांसपोंडर उच्च शक्ति वाले हैं, जो विस्तृत क्षेत्र में मजबूत सिग्नल आवृत्त क्षेत्र(कवरेज) प्रदान करते हैं। इसके सौर पैनल लगभग 6 किलोवाट ऊर्जा उत्पन्न करते हैं, जो उपग्रह के सभी ऑनबोर्ड सिस्टम्स को लंबे समय तक ऊर्जा प्रदान करने में सक्षम हैं। यह उपग्रह भूस्थिर कक्षा (Geostationary Orbit) में कार्य करेगा तथा 24 घंटे लगातार भारत के समुद्री सीमाक्षेत्र और निकटवर्ती समुद्री क्षेत्रों की निगरानी और संचार आवृत्त क्षेत्र(कवरेज) प्रदान कर सकेगा। उपग्रह में बड़ी क्षमता का प्रणोदन -टैंक (रिपोर्टों के अनुसार 1,200 लीटर) और प्रणोद इकाई (थ्रस्ट-यूनिट्स) शामिल हैं, जो भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) से उपग्रह भूस्थिर कक्षा (GEO) पर अर्गोनॉमिक-हैंडलिंग एवं स्टेशन-कीपिंग के लिए प्रयुक्त होते हैं। यह प्रणोदन स्वदेशी (इंडिजिनस) तकनीकों के साथ विकसित किया गया है। यह उपग्रह बहु-बैंड नीतभार जैसे यू एच एफ , एस-बैंड, सी बैंड और कू बैंड इत्यादि नीतभारों से लैस है। ये बैंड सामरिक कामकाज के विविध अनुप्रयोगों - जैसे लघु परास (शॉर्ट-रेंज), क्षितिज से परे कनेक्टिविटी या दृष्टि से परे जुड़ाव (ऑवर-द-हॉराइज़न कनेक्ट), उच्च डेटा दर (हाई-डेटा-रेट) वीडियो लिंक और वृहत् क्षेत्र डेटा रिले (ब्रॉडएरिया डाटा-रिले) को सक्षम बनाते हैं। उपग्रह में बड़े फोल्डेबल/कॉलरैप्सिबल एंटीना की व्यवस्था बताई गई है, जो उच्च- लाभ दिशिकता (उच्च-गेन डायरेक्टिविटी) और समुद्री लक्ष्यों के लिए वास्तुशिल्पीय

फोकस देती है। ये एंटीना जहाज-और-शिप पे-टु-शिप तथा शिप-टु-वॉर-रूम लिंक हेतु अनुकूलित हैं। 'शिप टू शिप' (एसटीएस) समुद्र में दो जहाजों के बीच माल के भौतिक स्थानांतरण को संदर्भित करता है, आमतौर पर तेल या गैस, जबकि 'शिप टू वॉर रूम' एक सहयोगी, आदेश -सेंटर जैसे वातावरण के लिए एक रूपक शब्द है जहाँ एक टीम किसी समस्या को हल करने के लिए मिलकर काम करती है, अक्सर किसी संकट या परियोजना प्रबंधन की स्थिति में। एसटीएस समुद्री उद्योग में एक शाब्दिक संचालन है, जबकि 'वॉररूम' गहन, केंद्रित सहयोग के लिए एक प्रबंधन रणनीति है।

### प्रमोचित वाहन और प्रक्षेपण

एलवीएम3-एम5 (लॉन्च व्हीकल मार्क-3) भारत का भारी-भरकम प्रमोचित वाहन है। इस मिशन में एलवीएम3 की प्रदर्शन क्षमता को 10% तक बढ़ाकर उपग्रह के भार को संभाला गया। चित्र 2 में जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमोचन यान एल वीं एम -3 एम-5 का उड़ान अनुक्रम दर्शाया गया है। उपग्रह की असेंबली और प्रमोचित व्हीकल के साथ एकीकरण (इंटीग्रेशन) अक्तूबर में पूरा हो गया था। प्रमोचित यान को 26 अक्टूबर को लॉन्चपैड पर ले जाया गया और उसके बाद प्री-प्रमोचित प्रक्रियाएं शुरू की गईं। 2 नवंबर को ठीक शाम 5:26 बजे, भारत का सबसे शक्तिशाली लॉन्चर, एलवीएम3 रॉकेट, जीसैट-7 आर उपग्रह को लेकर आसमान में गर्जना करते हुए उड़ा। कुछ ही मिनटों में, इसने 4,410 किलोग्राम के नीतभार को एक सटीक जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट में पहुंचा दिया। प्रमोचन के लगभग 16 मिनट बाद उपग्रह, उप-भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) ऑर्बिट में प्रमोचित यान से अलग हो गया, जिसका भू-समीपक (पेरिजी) 26,700 km था। इस मिशन ने भारत की बढ़ती अंतरिक्ष महत्वाकांक्षाओं के कई पहलुओं को एक साथ ला कर खड़ा कर दिया। यह थे एक मजबूत रक्षा नेटवर्क, एक आजमाया हुआ हेवी-लिफ्ट रॉकेट, और एक महत्वपूर्ण परीक्षण जो देश की पहली मानव अंतरिक्ष उड़ान को एक कदम और करीब लाता है। पहली बार, इसरो ने ऑर्बिट में रहते हुए एलवीएम3 के सी 25 क्रायोजेनिक को फिर से चालू किया। यह एक नाजुक पैंतरा था जिसने भारहीनता में इसकी स्थिरता और नियंत्रण की पुष्टि की। इसरो के चेयरमैन डॉ. वी. नारायणन ने कहा, 'यह इन-फ्लाइट टेस्ट हमें भविष्य के मिशनों के लिए कीमती डेटा देता है। यह साबित करता है कि हमारे क्रायोजेनिक सिस्टम को अंतरिक्ष में फिर से चालू किया जा सकता है, जो जटिल और मल्टी-उपग्रह प्रमोचित के लिए बहुत ज़रूरी है।' सी25 स्टेज, जो लिक्विड हाइड्रोजन और ऑक्सीजन जलाता है, जल्द ही एक ज्यादा शक्तिशाली C32 संस्करण (वर्जन) में बदल जाएगा जो भारी नीतभार उठाने में सक्षम होगा। यह वही टेक्नोलॉजी है जो गगनयान प्रोजेक्ट के तहत भारत की आने वाली मानव अंतरिक्ष उड़ान के लिए इस्तेमाल होने वाले रॉकेटों को पावर देगी। यह एलवीएम3 का पहला प्रमोचित है, जो जुलाई 2023 में चंद्रयान-3 के प्रमोचित के बाद हुआ है। वर्तमान में, जीसैट-7 आर को धीरे-धीरे उसके फाइनल ऑर्बिट में पहुँचा दिया गया है। चित्र 3 में जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमोचन यान एल वीं एम -3 एम-5 के विभिन्न चरणों के अवलोकन को दर्शाया गया है। इसरो चीफ डॉ. वी. नारायणन ने कहा, 'अंतरिक्ष यान ज़रूरी सर्कुलर ऑर्बिट में है जो पृथ्वी से लगभग 36,000 किलोमीटर ऊपर है।' आमतौर पर, सभी संचार उपग्रह (कम्युनिकेशन सैटेलाइट्स) को एक शुरुआती, अस्थाई कक्षा (टेम्पररी ऑर्बिट) में प्रमोचित किया जाता है जिसे जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट (भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) के नाम से जाना जाता है। इसे एक पारगमन पड़ाव (ट्रांजिट हॉल्ट) की तरह समझें। उपग्रह मुश्किल से एक हफ़्ते तक भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) में रहते हैं, जिसके बाद उन्हें धीरे-धीरे उनके तय कक्षा में धकेल दिया जाता है। भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) एक एलिप्टिकल या अंडे के आकार की कक्षा होती है, जहाँ उपग्रह पृथ्वी के बहुत करीब चक्कर लगाता है और फिर पृथ्वी से बहुत दूर चला जाता है, यह सब पृथ्वी के चारों ओर एक ही चक्कर के दौरान होता है। भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) ऑर्बिट में एक उपग्रह भू-समीपक (अपने सबसे नज़दीकी पॉइंट (पेरिजी)) पर पृथ्वी से 170-200 किलोमीटर ऊपर और अपने सबसे दूर के पॉइंट / दूरतम बिन्दु (अपोजी) पर पृथ्वी से लगभग 36,000 किलोमीटर ऊपर होगा। एक बड़े इलाके (लगभग पृथ्वी के एक-तिहाई हिस्से) पर संचार या कम्युनिकेशन या प्रसारण (ब्रॉडकास्ट) करने के लिए, एक उपग्रह को पृथ्वी की भूमध्य रेखा (इक्वेटर) से 36,000 किलोमीटर ऊपर एक वृत्ताकार कक्षा (सर्कुलर ऑर्बिट) में रखा जाना चाहिए। इसे उपग्रह भूस्थिर कक्षा (Geostationary Orbit) के नाम से जाना जाता है। जैसा कि नाम से पता चलता है, भूस्थिर कक्षा (Geostationary




**चित्र 1 : भू-समकालिक कक्षा से भूस्थिर पृथ्वी कक्षा तक उपग्रह का संचालन**

Orbit) वह है, जहाँ से उपग्रह, पृथ्वी के 24 घंटे के घूर्णन अवधि (रोटेशन पीरियड) के साथ पूरी तरह से समकालिक होता है। इसलिए, जीसैट-7 आर उपग्रह को भारतीय ज़मीन से 36,000 किलोमीटर ऊपर रखा गया है। वह हमेशा भारतीय ज़मीन के ऊपर ही रहेगा, क्योंकि उसका घूर्णन पृथ्वी के साथ पूरी तरह से समकालिक है। भारत और हिंद महासागर क्षेत्र से इतनी ऊंचाई पर होने के कारण, यह उपमहाद्वीप के आसपास के विशाल समुद्री क्षेत्र में आवृत्त क्षेत्र (कवरेज) प्रदान कर सकता है। चित्र 4 में जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमोचन यान एल वीं एम-3 एम-5 के मिशन निर्देश को दर्शाया गया है ।

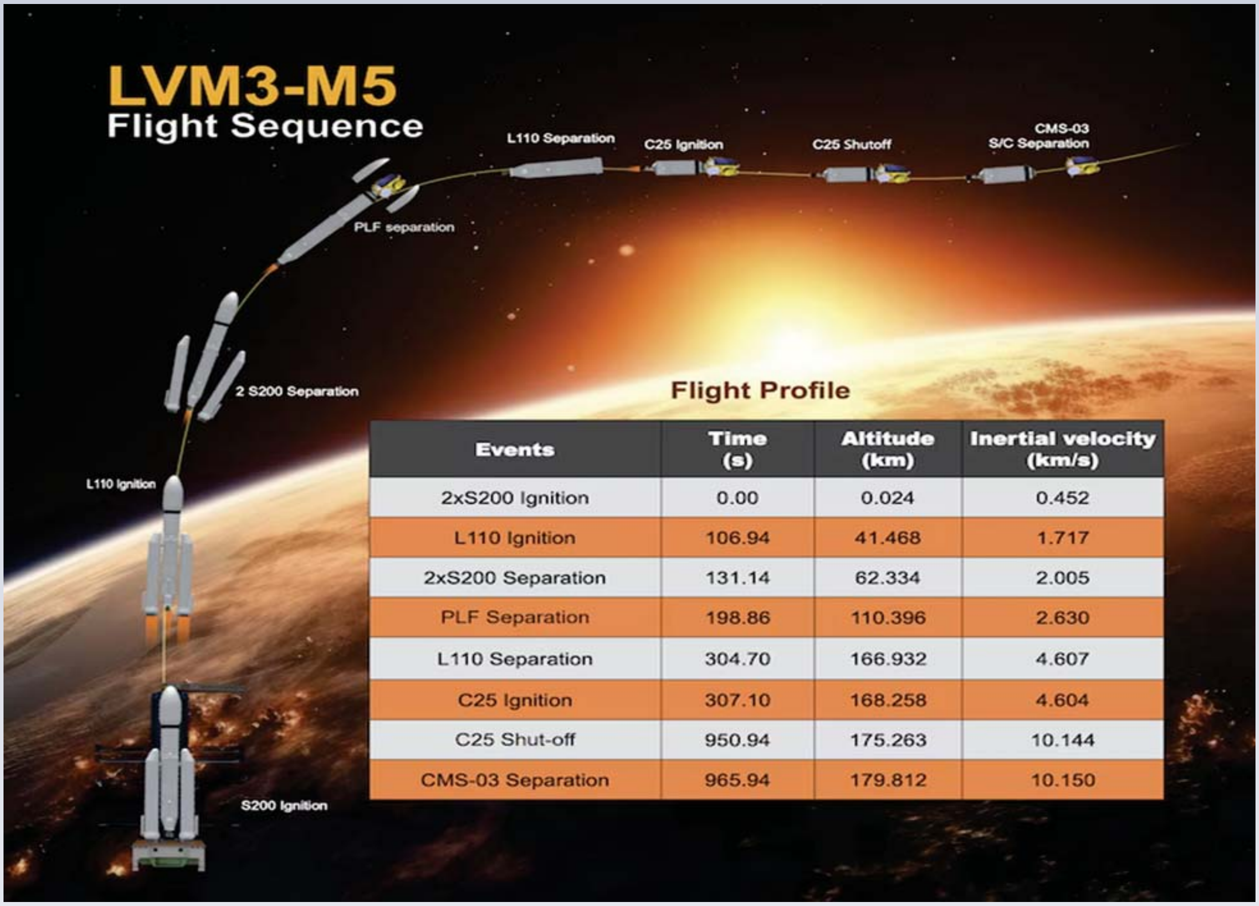
इसलिए, भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) में प्रमोचित किए गए सैटेलाइट्स को भू-समीपक (अपने सबसे नज़दीकी पॉइंट (पेरिजी) पर अपने इंजन फायर करने होते हैं और खुद को भूस्थिर कक्षा (Geostationary Orbit) में ले जाना होता है। एलवीएम3 रॉकेट की शक्ति सीमा (पावर लिमिटेशन) के कारण, भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) में सिर्फ़ 4,000 किलोग्राम ही ले जाया जा सकता है। इस कारण, इसरो ने जीसैट-7 आर उपग्रह को भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) से कम ऑर्बिट (उप-जीटीओ कक्षा (भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (sub-GTO))) में प्रमोचित किया। रॉकेट ने उपग्रह को एक ऐसे ऑर्बिट में रखा जो पृथ्वी के सबसे करीब 170 किलोमीटर , भू-समीपक (अपने सबसे नज़दीकी पॉइंट (पेरिजी)) और पृथ्वी से सबसे दूर लगभग 26,700 किलोमीटर (दूरतम बिन्दु (अपोजी)) पर है। इसके बाद, इसरो ने उपग्रह के इंजन को फायर करने और इसे 36,000 किलोमीटर के एक वृत्ताकार कक्षा (सर्कुलर ऑर्बिट) में रखने के लिए कई आदेश दिए, जहाँ यह पृथ्वी से बराबर दूरी पर है। भू-समकालिक कक्षा से भूस्थिर पृथ्वी कक्षा तक उपग्रह का संचालन चित्र 1 में दर्शाया गया है।

## रणनीतिक महत्व एवं आत्मनिर्भरता

सीएमएस-03 के सफल प्रक्षेपण से भारत की समुद्री और भू-रणनीतिक ताकत को नया आयाम मिला है। यह मिशन भारतीय सेना को अपने ऑपरेशन क्षेत्रों में, विशेषकर हिंद महासागर या दूरवर्ती समुद्री क्षेत्र में, सुरक्षित व अविरल संचार सुनिश्चित करने में समर्थ बनाता है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की वैश्विक प्रतिस्पर्धा में प्रगति का प्रतीक है सीएमएस-03। यह भारतीय नौसेना के जहाजों, पनडुब्बियों, विमानों और समुद्री संचालन केंद्रों के बीच सुरक्षित और वास्तविक समय डेटा (रीयल-टाइम डेटा), वीडियो, वॉयस कनेक्टिविटी को सक्षम करेगा। भारतीय नौसेना के अनुसार, उपग्रह में ऐसे अवयव (कंपोनेंट) हैं जो विशेष रूप से उनकी प्रचालन (ऑपरेशनल) ज़रूरतों को पूरा करने के लिए विकसित किए गए हैं। यह उपग्रह हिंद महासागर क्षेत्र में दूरसंचार आवृत्त क्षेत्र (कवरेज) प्रदान करने और नौसेना की अंतरिक्ष-आधारित संचार और समुद्री कार्यक्षेत्र जागरूकता क्षमताओं को बढ़ाने के लिए है। जीसैट-7 आर से भारतीय नौसेना की नेटवर्क-सेंट्रिक युद्धक क्षमता और संपर्क-सीमा (रेंज) में भी उल्लेखनीय वृद्धि होगी। भारत को इंडियन ओशन रीजन (IOR) में अपने संचार-वर्चस्व को सुदृढ़ करने के साथ-साथ सामरिक निर्णय लेने में तीव्रता और निर्भरता-कम कर देगा। चित्र -5 में जीसैट-7आर से लैस एलवीएम-3 एम-5 की असेंबली को दर्शाया गया है।

## जीसैट-7आर उपग्रह की नेटवर्क संरचना और परिचालन एकीकरण

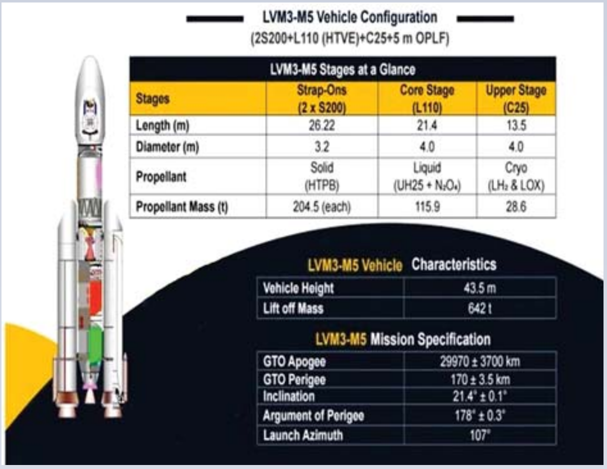
जीसैट-7आर को भारतीय नौसेना की रणनीतिक संचार आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए विकसित किया गया है। यह उपग्रह एक उन्नत मल्टी-बैंड संचार नेटवर्क पर आधारित है, जो समुद्री अभियानों, नौसैनिक जहाजों, पनडुब्बियों, हवाई प्लेटफार्मों और भूमि-आधारित नियंत्रण केंद्रों के बीच निर्बाध एवं सुरक्षित संचार सुनिश्चित करता है। नेटवर्क आर्किटेक्चर का मूल उद्देश्य एक ऐसा समन्वित




| Events | Time (s) | Altitude (km) | Inertial velocity (km/s) |
|---|---|---|---|
| 2xS200 Ignition | 0.00 | 0.024 | 0.452 |
| L110 Ignition | 106.94 | 41.468 | 1.717 |
| 2xS200 Separation | 131.14 | 62.334 | 2.005 |
| PLF Separation | 198.86 | 110.396 | 2.630 |
| L110 Separation | 304.70 | 166.932 | 4.607 |
| C25 Ignition | 307.10 | 168.258 | 4.604 |
| C25 Shut-off | 950.94 | 175.263 | 10.144 |
| CMS-03 Separation | 965.94 | 179.812 | 10.150 |

**चित्र 2 : जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमोचन यान एलवीएम-3 एम-5 का उड़ान अनुक्रम**

डिजिटल ढांचा बनाना है जो उच्च गति डेटा ट्रांसफर, वास्तविक समय आदेश एवं नियंत्रण (C2) क्षमता, और एन्क्रिप्टेड संचार चौनलों के माध्यम से मिशन महत्वपूर्ण(मिशन-क्रिटिकल) सूचनाओं के आदान- प्रदान को सक्षम करे। इस उपग्रह के संचालन के लिए ग्राउंड नेटवर्क बुनियादी ढांचे(ग्राउंड नेटवर्क इन्फ्रास्ट्रक्चर) में अत्याधुनिक ग्राउंड स्टेशन, उपग्रह नियंत्रण केंद्र (SCC), और नेटवर्क ऑपरेशन सेंटर (NOC) सम्मिलित हैं, जो निरंतर डेटा निगरानी, अनुवर्तन, और ट्रांसमिशन प्रबंधन करते हैं। जीसैट-7आर में प्रयुक्त नेटवर्क आर्किटेक्चर में सॉफ्टवेयर-डिफाइंड नेटवर्किंग (SDN) और नेटवर्क फंक्शन वर्चुअलाइजेशन (NFV) जैसी तकनीकों को शामिल किया गया है, जिससे इसकी संचालन लचीलापन (operational flexibility) और मापक्रमणीयता (स्केलेबिलिटी) बढ़ती है। साथ ही, यह उपग्रह भारतीय नौसेना के नेट-सेंट्रिक वॉरफेयर (NCW) सिद्धांत का एक अभिन्न अंग है, जो विभिन्न आदेश, कंट्रोल, कम्युनिकेशन, कंप्यूटर, इंटेलिजेंस, सर्विलांस और रिकॉनिसेंस (C4ISR) प्रणालियों को एकीकृत करता है। परिचालन एकीकरण के अंतर्गत, जीसैट-7आर को मौजूदा नौसैनिक संचार नेटवर्क जैसे NAVIC, जीसैट-7, जीसैट-7ए , और तटीय रडार प्रणालियों के साथ समन्वित रूप से जोड़ा गया है। इससे समुद्री सीमाओं पर वास्तविक समय निगरानी, संचार पारदर्शिता, और डेटा साझेदारी की क्षमता में अत्यधिक वृद्धि हुई है। इस एकीकरण में एंटी-जैमिंग तकनीक, और ऑटोमेटेड बैंडविथ एलोकेशन जैसी उन्नत सुरक्षा प्रणालियाँ सम्मिलित हैं, जो साइबर हमलों और सिग्नल इंटरसेप्शन से सुरक्षा प्रदान करती हैं। इस प्रकार, जीसैट-7आर की नेटवर्क संरचना और परिचालन एकीकरण भारतीय नौसेना के लिए एक मजबूत, लचीला और आत्मनिर्भर संचार पारिस्थितिकी तंत्र तैयार करता है, जो राष्ट्र की समुद्री सुरक्षा, सामरिक निर्णय-निर्माण और स्वदेशी रक्षा क्षमताओं को नई ऊंचाइयों पर ले जाने में



LVM3-M5 Vehicle Configuration
(2S200+L110 (HTVE)+C25+5 m OPLF)

LVM3-M5 Stages at a Glance

| Stages | Strap-Ons (2 x S200) | Core Stage (L110) | Upper Stage (C25) |
|---|---|---|---|
| Length (m) | 26.22 | 21.4 | 13.5 |
| Diameter (m) | 3.2 | 4.0 | 4.0 |
| Propellant | Solid (HTPB) | Liquid (UH25 + $N_2O_4$) | Cryo ($LH_2$ & LOX) |
| Propellant Mass (t) | 204.5 (each) | 115.9 | 28.6 |

LVM3-M5 Vehicle Characteristics

| | |
|---|---|
| Vehicle Height | 43.5 m |
| Lift off Mass | 642 t |

LVM3-M5 Mission Specification

| | |
|---|---|
| GTO Apogee | 29970 ± 3700 km |
| GTO Perigee | 170 ± 3.5 km |
| Inclination | 21.4° ± 0.1° |
| Argument of Perigee | 178° ± 0.3° |
| Launch Azimuth | 107° |

**चित्र 3, 4 जीसैट-7 आर उपग्रह के प्रमोचन यान एलवीएम-3 एम-5 के विभिन्न चरणों का अवलोकन एवं मिशन निर्देश**

सहायक सिद्ध होगा।

**जीसैट-7 आर का ग्राउंड सेगमेंट :** ग्राउंड सेगमेंट में नियंत्रण केंद्र (इसरो की दूरमिति, अनुवर्तन और आदेश -सुविधाएँ), नौसेना-कमान के समुद्री संचालन केंद्र (MOCs) और डिकोड/प्रोविजनिंग सर्वर शामिल होंगे। जीसैट-7आर उपग्रह का ग्राउंड सेगमेंट भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित एक अत्याधुनिक और उच्च दक्षता वाला नियंत्रण एवं संचार ढांचा है, जो उपग्रह के संपूर्ण परिचालन, निगरानी, और डेटा प्रबंधन की रीढ़ का कार्य करता है। इस ग्राउंड सेगमेंट में मुख्यतः तीन प्रमुख घटक शामिल हैं - उपग्रह नियंत्रण केंद्र, ग्राउंड अनुवर्तन स्टेशन, और नेटवर्क ऑपरेशन सेंटर (NOC)। उपग्रह नियंत्रण केंद्र से उपग्रह के कक्षा में संचालन, गति, अभिविन्यास नियंत्रण, ऊर्जा प्रबंधन, और संचार लिंक की स्थिति की लगातार निगरानी की जाती है। ग्राउंड अनुवर्तन स्टेशन, जो देश के विभिन्न रणनीतिक स्थलों पर स्थापित हैं, उपग्रह से प्राप्त सिग्नलों का अनुवर्तन, दूरमिति और आदेश डेटा ट्रांसमिशन सुनिश्चित करते हैं। जीसैट-7आर के ग्राउंड सेगमेंट को इस प्रकार डिजाइन किया गया है कि यह रियल-टाइम आदेश एवं कंट्रोल क्षमता के साथ नौसेना के विभिन्न जहाजों, विमानन इकाइयों और भूमि आधारित केंद्रों को सुरक्षित संचार उपलब्ध कराए। इसमें उच्च स्तरीय स्वचालित फॉल्ट डिटेक्शन, और डेटा रिकवरी सिस्टम सम्मिलित हैं, जो किसी भी प्रकार के तकनीकी व्यवधान या साइबर खतरे की स्थिति में भी निरंतर संचालन सुनिश्चित करते हैं। साथ ही, यह ग्राउंड नेटवर्क भारतीय नौसेना के संचार प्रणाली और अन्य रक्षा उपग्रह नेटवर्क के साथ एकीकृत है, जिससे सामरिक स्तर पर सूचनाओं का त्वरित और विश्वसनीय आदान-प्रदान संभव हो पाता है। इस प्रकार, जीसैट-7आर का ग्राउंड सेगमेंट उपग्रह के मिशन प्रदर्शन, संचार सुरक्षा और परिचालन स्थिरता का एक अनिवार्य अंग है, जो भारत की समुद्री संप्रभुता और रक्षा संचार क्षमताओं को और अधिक सुदृढ़ बनाता है। चित्र -6 में जीसैट-7आर से लैस एलवीएम-3 एम-5 को इसरो के शार केंद्र में स्थित, दूसरे लॉन्च पैड पर ले जाते हुए दिखाया जा रहा है।

**प्रमुख कार्य एवं अनुप्रयोग**

सीएमएस-03 उपग्रह का प्राथमिक उद्देश्य सुरक्षित एवं उच्च-बैंडविड्थ संचार व्यवस्था स्थापित करना है, जो विभिन्न रणनीतिक एवं नागरिक क्षेत्रों के लिए सहायक है।

- भारतीय नौसेना, वायु सेना और थल सेना के लिए सुरक्षित संचार लिंक।
- समुद्री जाँच, युद्धपोत, पनडुब्बी एवं विमानों हेतु वास्तविक समय डेटा ट्रांसफर।
- दूरस्थ भारतीय द्वीप एवं करीब के समुद्री क्षेत्रों में डिजिटल संपर्क।
- नागरिक एजेंसियों हेतु उच्च-बैंडविड्थ कनेक्टिविटी व रिमोट एक्सेस।
- आपदा प्रबंधन, टेलीमेडिसिन, शिक्षा एवं इंटरनेट सेवाओं की पहुँच।

**जी सैट-7 आर की तकनीकी चुनौतियाँ और सीमाएँ**

जी सैट-7 आर मिशन में निम्न तकनीकी चुनौतियाँ और सीमाएँ आ सकती हैं -

- **वजन और प्रक्षेपण जोखिम :** 4.4 टन का वजन एलवीएम3 के लिए चुनौती लेकर आया परंतु इस चुनौती को इसरो ने उप जीटीओ कक्षा को उपयोग करके, बुद्धिपूर्वक संभाल लिया। यह उपग्रह इलेक्ट्रिक एवं केमिकल प्रणोदन सिस्टम के संयोजन से लैस है, जिससे इसे जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट (भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षा (GTO) ) से उपग्रह भूस्थिर कक्षा (GEO) में स्थानांतरित किया जाता है। प्रक्षेपण जोखिम के संदर्भ में, जीसैट-7आर का प्रक्षेपण एलवीएम3 (एलवीएम3-M5) रॉकेट के माध्यम से किया गया, जो भारत का सबसे शक्तिशाली




**जीसैट-7 आर से लैस एलवीएम-3 एम-5 जिसे दूसरे लॉन्च पैड पर ले जाया जा रहा है**

प्रक्षेपण यान है। इसके बावजूद, किसी भी उपग्रह मिशन में कुछ तकनीकी और परिचालन जोखिम स्वाभाविक होते हैं। प्रमुख जोखिमों में प्रक्षेपण के दौरान संरचनात्मक विफलता, कक्षा-प्रविष्टि त्रुटि, इंजन प्रदर्शन में असमानता, और संचार लिंक की विफलता शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, अंतरिक्ष में सौर विकिरण, माइक्रोमीटरोइड्स, और स्पेस डेब्रिस भी उपग्रह की दीर्घकालिक कार्यक्षमता को प्रभावित कर सकते हैं। इन जोखिमों को कम करने के लिए इसरो ने उन्नत रिडंडेंट सिस्टम डिजाइन, ऑटोमैटिक फॉल्ट रिकवरी मैकेनिज्म, और वास्तविक समय दूरमिति मॉनिटरिंग जैसी तकनीकों का उपयोग किया है। साथ ही, प्रमोचन से पहले प्रत्येक चरण का सिस्टम-वाइड इंटीग्रेशन टेस्ट, थर्मल वैक्यूम परीक्षण, और वाइब्रेशन एनालिसिस किया गया, ताकि किसी भी संभावित विफलता की संभावना न्यूनतम हो सके। इस प्रकार, जीसैट-7आर का प्रक्षेपण जोखिम अत्यंत नियंत्रित और तकनीकी रूप से सुरक्षित माना गया, जो भारतीय अंतरिक्ष प्रक्षेपण कार्यक्रम की विश्वसनीयता का प्रमाण है।

- **स्पेक्ट्रम मैनेजमेंट :** बहु-बैंड ऑपरेशन में इंटर-बैंड हस्तक्षेप और अंतरराष्ट्रीय स्पेक्ट्रम अनुशासन का पालन आवश्यक है। बहु-बैंड नीतभार का बड़ा फायदे यह है कि यदि कोई बैंड जाम हो रहा हो तो ट्रैफिक वैकल्पिक बैंड पर स्विच किया जा सकेगा - इस प्रकार नेटवर्क-रेज़िलिएंस बढ़ेगी। साथ ही, एंटी-जैम तकनीकें (स्प्रेड-स्पेक्ट्रम, LPI/LPD तकनीकें), एन्क्रिप्शन और सिग्नल-ऑथेन्टिकेशन के समन्वय से सुरक्षित संचार सुनिश्चित होता है। जीसैट-7आर उपग्रह के लिए स्पेक्ट्रम प्रबंधन (Spectrum Management) एक अत्यंत महत्वपूर्ण तकनीकी और रणनीतिक प्रक्रिया है, जो उपग्रह संचार के लिए आवंटित रेडियो फ्रीक्वेंसी बैंड्स के प्रभावी, सुरक्षित और समन्वित उपयोग को सुनिश्चित करती है। इस प्रणाली का उद्देश्य यह है कि उपग्रह के संचार चौनलों में किसी भी प्रकार का इंटरफेरेंस (हस्तक्षेप) या सिग्नल ओवरलैप न हो, जिससे मिशन की विश्वसनीयता और डेटा ट्रांसमिशन की गुणवत्ता बनी रहे। जीसैट-7आर के प्रत्येक बैंड की शक्ति, आवृत्ति सीमा (frequency range), और उपयोग का निर्धारण अंतर्राष्ट्रीय दूरसंचार संघ के दिशा-निर्देशों के अनुरूप किया गया है। स्पेक्ट्रम प्रबंधन के तहत, इसरो और रक्षा मंत्रालय के संयुक्त समन्वय से एक डायनामिक फ्रिक्वेंसी एलोकेशन सिस्टम किया गया है, जो परिचालन आवश्यकताओं के अनुसार स्वतः ही विभिन्न बैंडों के बीच फ्रीक्वेंसी संसाधनों का पुनर्वितरण करता है। इसके अतिरिक्त, उपग्रह में एंटी-जैमिंग और फ्रिक्वेंसी-हॉपिंग तकनीकें भी सम्मिलित हैं, जो दुश्मन द्वारा सिग्नल बाधित करने के प्रयासों से सुरक्षा प्रदान करती हैं। स्पेक्ट्रम की

निगरानी के लिए स्पेक्ट्रम मॉनिटरिंग सेंटर और नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम का प्रयोग किया जाता है, जो सिग्नल की गुणवत्ता, बैंडविड्थ उपयोग और संभावित हस्तक्षेप की निरंतर जांच करते हैं। इस प्रकार, जीसैट-7आर का स्पेक्ट्रम प्रबंधन न केवल संचार की विश्वसनीयता और सुरक्षा को बनाए रखता है, बल्कि यह सुनिश्चित करता है कि उपग्रह का हर चौनल सर्वोच्च दक्षता और परिचालन स्थिरता के साथ कार्य करे, जिससे भारतीय नौसेना को हर परिस्थिति में निर्बाध संचार उपलब्ध हो सके।

- साइबर-सुरक्षा और सिग्नल-इंटिग्रिटी : जीसैट-7आर उपग्रह की साइबर-सुरक्षा और सिग्नल अखंडता उसके संचार नेटवर्क की विश्वसनीयता और रक्षा तैयारियों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण स्तंभ हैं। इस उपग्रह को भारतीय नौसेना के लिए विकसित किया गया है, जहाँ डेटा की गोपनीयता, अखंडता और उपलब्धता सर्वोच्च प्राथमिकता रखती है। इसीलिए, जीसैट-7आर में उन्नत सुरक्षा तंत्र का उपयोग किया गया है, जिससे किसी भी प्रकार के साइबर हमले, डेटा इंटरसेप्शन या अनधिकृत एक्सेस को रोका जा सके।उपग्रह के नेटवर्क आर्किटेक्चर में सुरक्षित गेटवे नोड्स (सिक्योर गेटवे नोड्स) शामिल हैं, जो वास्तविक समय में नेटवर्क ट्रैफिक की निगरानी करते हैं और किसी संदिग्ध गतिविधि का पता चलते ही स्वतः अलर्ट जारी करते हैं। इसके साथ ही, साइबर हार्डनिंग तकनीक का उपयोग करके उपग्रह के ऑनबोर्ड कंप्यूटरों, आदेश लिंक, और ग्राउंड स्टेशन कनेक्शन को उच्च स्तरीय सुरक्षा प्रदान की गई है। सिग्नल अखंडता के क्षेत्र में जीसैट-7आर अत्याधुनिक एंटी-जैमिंग, एंटी-स्पूफिंग, और फ्रिक्वेंसी-हॉपिंग स्प्रेड स्पेक्ट्रम तकनीकों से सुसज्जित है। ये प्रणालियाँ यह सुनिश्चित करती हैं कि उपग्रह से प्रसारित सिग्नल किसी भी प्रकार के बाहरी हस्तक्षेप, रेडियो फ्रिक्वेंसी हमलों या इलेक्ट्रॉनिक वारफेयर गतिविधियों से अप्रभावित रहें। सिग्नल ट्रांसमिशन के दौरान त्रुटि-सुधार कोडिंग और सिग्नल इंटीग्रिटी मॉनिटरिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है, जो डेटा हानि या विकृति को रोकता है। इस प्रकार, जीसैट-7आर की साइबर-सुरक्षा और सिग्नल-इंटिग्रिटी संरचना न केवल इसे बाहरी खतरों से सुरक्षित रखती है, बल्कि यह भारतीय नौसेना को एक विश्वसनीय, सुरक्षित और निर्बाध संचार अवसंरचना प्रदान करती है, जो राष्ट्रीय समुद्री सुरक्षा और सामरिक स्वायत्तता को सुदृढ़ बनाती है

### निष्कर्ष

सीएमएस-03 उपग्रह भारतीय अंतरिक्ष अधोसंरचना का महत्वपूर्ण पायदान है। इसकी उन्नत तकनीकें, भारी भार वहन क्षमता एवं व्यापक अनुप्रयोग भारत की विज्ञान, सुरक्षा और डिजिटल इंडिया रणनीति को मजबूत करती हैं। जीसैट-7 आर (सीएमएस-03) तकनीकी और रणनीतिक दोनों दृष्टियों से एक मील का पत्थर है - यह बहु-बैंड संचार, उच्च-क्षमता आवृत्त क्षेत्र(कवरेज) और लंबी सेवा-आयु के संयोजन से भारतीय नौसेना के लिए विश्वसनीय स्पेस-आधारित संचार बुनियाद तैयार करता है। प्रक्षेपण की सफलता और संचालन के बाद यह उपग्रह अगले दशक भर में समुद्री संचार एवं रक्षा संलंग्नता में केन्द्रीय भूमिका निभाएगा। जीसैट-7आर न केवल नौसैनिक बेड़े के बीच निर्बाध संचार सुनिश्चित करेगा, बल्कि भारत की स्वदेशी तकनीकी प्रगति और आत्मनिर्भरता (आत्मनिर्भर भारत) का प्रतीक भी बनेगा। इस मिशन के माध्यम से इसरो ने एक बार फिर यह सिद्ध किया है कि भारत उच्च स्तरीय रक्षा संचार अवसंरचना के विकास में आत्मनिर्भर और विश्वस्तरीय क्षमता रखता है। जीसैट-7आर का सफल प्रक्षेपण और संचालन भारतीय सशस्त्र बलों के लिए एक नई रणनीतिक छलांग है, जो भविष्य में समुद्री सीमाओं की सुरक्षा और निगरानी में निर्णायक योगदान देगा।

*वरिष्ठ विज्ञान लेखक। वैज्ञानिक 'एस जी', प्रधान कार्यरत।इन्स्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलीकम्यूनीकेशन इंजीनियरस तथा क्रिप्टोग्रॉफिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया के आजीवन फेलो।विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में लेख, शोध पत्र एवं राजीव गांधी पुरस्कार से पुरस्कृत।*

***rakesh_shukles@yahoo.com***

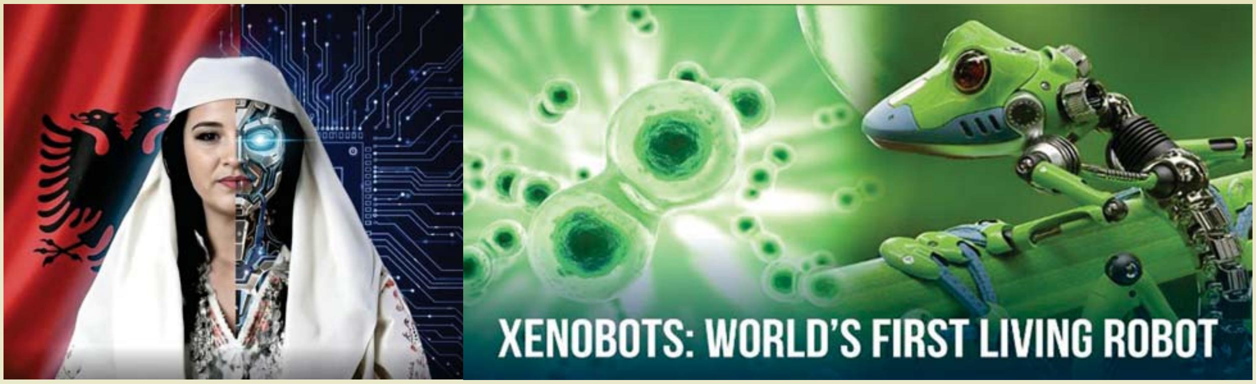
# मंत्री बनी एआई रोबोट महिला डिएला



**प्रमोद भार्गव**

विडंबना देखिए, मनुष्य द्वारा निर्मित वाहनों ने मनुष्य के पैरों से चलने की ताकत छीन ली। मशीनी तकनीक मनुष्य के हाथों के हुनर छीनती जा रही है और अब हैरान करने वाली वास्तविकता यहां तक पहुंच गई है कि आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस अर्थात कृत्रिम बुद्धि से निर्मित डिएला नामक रोबोट स्त्री को यानी मानव के विरुद्ध एक प्रति मानव के रूप में अस्तित्व में लाया गया रोबोट का यह दखल राजनीति से नेता के विस्थापन के रूप में देखने में आया है। सत्ता पक्ष डिएला की नियुक्ति से भ्रष्टाचार मुक्त शासन की कल्पना कर रहा है, जबकि विपक्ष इस रोबोट-स्त्री की तैनाती को असंवैधानिक करार दे रहा है।

एआई मंत्री डिएला को अल्बानिया की नेशनल एजेंसी फॉर इंफॉर्मेशन सोसायटी ने माइक्रोसॉफ्ट के सहयोग से विकसित किया है। डिएला को मंत्री पद की जिम्मेदारी संवैधानिक लोकतांत्रिक प्रणाली से चौथी बार प्रधानमंत्री बने एडी रामा ने सौंपी है। इसी साल मई 2025 में चुनाव जीतने के बाद 11 सितंबर को उन्होंने अपनी नई सरकार का गठन किया है। डिएला ने संपूर्ण स्त्री भाव से संसद में राजनीतिक चतुराई से भरा उल्लेखनीय वक्तव्य भी दिया। उन्होंने कहा, 'विपक्ष मेरी नियुक्ति को बार-बार असंवैधानिक बता रहा है। विपक्ष के इस व्यवहार से मेरी भावना आहत हुई है। मैं शासन-प्रशासन को पारदर्शी बनाने और जनता की मदद के लिए हूं। विपक्ष आशंकित न हो, मेरा लक्ष्य जैविक मनुष्य को प्रतिस्थापित (रिप्लेस) करने का नहीं है। मैं किसी की जगह लेने के लिए नहीं आई हूं।' डिएला ने जो कहा वह अजैविक मानव के लिए ठीक हो सकता है, लेकिन सच्चाई तो यही है कि मनुष्य के विरुद्ध एक प्रति मनुष्य के रूप में अपनी जगह बनाता रोबोट जैविक मनुष्य को सीमेंट, कंक्रीट और यंत्रों के जंगल में धकेलता जा रहा है। प्रति मानव रोबोट में बुद्धि डालकर उसे हम मनुष्य का शासक बनाने में लगे हुए हैं। अभी तक रोबोट को नए-नए रूपों में विकसित करने का काम वैज्ञानिक रूपी मनुष्य करता था, लेकिन प्रौद्योगिकी के आकाश




में कृत्रिम बुद्धि ने ऐसे पंख दे दिए हैं कि रोबोट अब कृत्रिम बुद्धिमत्ता की मदद से स्वयं अद्यतन (अपडेट) होने लगे हैं और जो जीवित रोबोट अस्तित्व में आए हैं, वे स्वयं रोबोट पैदा करने लगे हैं। रोबोट के स्वमेव परिवर्तन और नए रोबोट पैदा करने की इस ताकत के परिणाम फलदायी होंगे या घातक यह अभी भविष्य के गर्भ में जरूर है, किंतु चिंतनीय बिंदु अवश्य है। अमेरिकी वैज्ञानिकों ने जीवित रोबोट 'जेनोबोट्स' अवतरित कर दिया है। इसके आविष्कारक वैज्ञानिकों का दावा है कि यह रोबोट अपने जैसे रोबोट संतान के रूप में पैदा कर सकता है। यह करिश्मा वर्मोंट, हावर्ड और टफ्ट्स विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिकों ने कर दिखाया है। यह रोबोट अफ्रीका में पाए जाने वाले जेनोपस लेविस प्रजाति के मेढ़क के भ्रूण की स्तंभ कोशिकाओं से बनाया है। वैज्ञानिकों ने मेंढक के भ्रूण की (एंब्रियो) की जीवित कोशिकाओं को अन्य नए जीवन रूपों के तौर पर प्रयोग करने में सफलता पाई है। इसे जीवित क्रिया-कलाप करने लायक जीव के तौर पर देखा जा रहा है। एक मिमि से भी कम चौड़े इन रोबोट्स को पहली बार 2020 में दुनिया के सामने सार्वजनिक किया गया था। ये जीते-जागते रोबोट्स हैं। भ्रूण से विकसित इन रोबोट के दिल को मोटर की तरह उपयोग में लाया जाता है। मसलन ये जेनोबोट्स मुंह के अंदर एकल कोशिकाओं को एकत्रित करते हैं और रोबोट के रूप में बच्चों को अवतरित (पैदा) करते जाते हैं। जो हूबहू माता-पिता के प्रतिकृति होते हैं। उन्हीं की तरह दिखते हैं और क्रिया-कलाप करते हैं। ये चल-फिर सकते हैं, तैर सकते हैं। कोई गड़बड़ी होने पर खुद को ठीक भी कर सकते हैं।

वैज्ञानिकों का दावा है कि जेनोबोट्स में जानवर या पौधों से अलग जैविक प्रजनन का एकदम नया मौलिक रूप खोजा है। ये रूप विज्ञान के लिए ज्ञात किसी भी रूप नख से शिख तक भिन्न हैं। लोग अभी तक यह जानते हैं कि रोबोट धातु, चीनी मिट्टी या प्लास्टिक से बने होते हैं। जबकि जेनेबोट्स मेंढक के जीवित भ्रूण की स्तंभ कोशिकाओं को कतरन (स्क्रैप) करके सेने (इनक्यूबेट) के लिए छोड़ दिया। इन्हें साइबॉर्ग रोबोट की श्रेणी में रखा जा सकता है। इस सिलसिले में सूक्ष्म शल्य क्रिया विषेशज्ञ का कहना है कि 'स्तंभ कोशिकाओं की कतरन को चिमटी और लघु इलेक्ट्रोड से सूक्ष्मदर्शी यंत्र के माध्यम से एक आकार में ढाला गया, फिर इन्हें षरीर का रूप दिया गया। तत्पश्चात ये कोशिकाएं पुनः सक्रिय हो गईं। इस तरह तैयार जेनोबोट्स को जब टुकड़ों में विभाजित किया गया तो वह स्वयं को जोड़कर क्रियाशील हो गया।' इसी कारण ये रोबोट के साथ जीव भी हैं। इन्हें साइबॉर्ग रोबोट की श्रेणी में रखा जा सकता है। इनके वंशाणु (जीन) में कोई फेर-बदल नहीं किया गया है। सब कुल मिलाकर ये पारंपरिक रोबोट से भिन्न हैं। अतएव हो सकता है, इनकी कालांतर में एक नई श्रेणी बना दी जाए। इसीलिए टफ्ट्स 'रिजेनरेटिव एंड डेवलपमेंट बायोलॉजी' के निदेशक माइकल लेविन का कहना है कि यह एक विशेष प्रयोग है। ये रोबोट समुद्र, नदी और तालाब की गहराईयों से माइक्रोप्लास्टिक कचरा खींच लाने में सक्षम हैं। लिहाजा इस जीवित मशीन को स्वच्छता के अभियान में भी लगाया जा सकता है। मानव की धमनियों की बाधा को दूर करने में भी इनका इस्तेमाल हो सकता है। ऐसी ही रोबोट तकनीक का कमाल है डिएला!

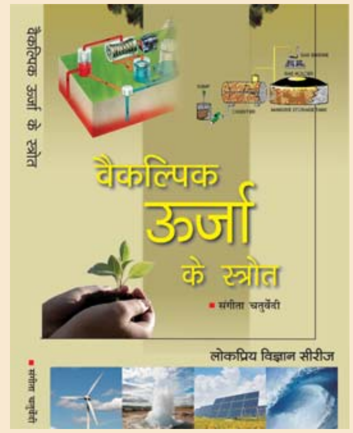
28 लाख की आबादी वाले देश अल्बानिया की अल्बानियाई भाषा में 'डिएला' का अर्थ 'सूरज' होता है। डिएला को अल्बानिया की पारंपरिक वेशभूषा में सौम्य, सुंदर और सुशील स्त्री को रोबोट के रूप में विकसित किया गया है। डिएला की वाणी और मुखाकृति अल्बानियाई अभिनेत्री अनिला बिशा का प्रतिदर्श (मॉडल) है। प्रधानमंत्री ने इन्हें




सार्वजनिक खरीद मंत्रालय का मंत्री बनाने की घोषणा विधिपूर्वक राजधानी तिराना की संसद में की थी। अल्बानिया यूरोपीय संघ में शामिल होने की प्रक्रिया में है। इस प्रक्रिया को पूरी होने में भ्रष्टाचार बड़ी बाधा बन रहा है। इसीलिए डिएला को सरकारी खरीद निविदा प्रक्रिया में पारदर्शिता लाने और कदाचरण खत्म करने की दृश्टि से नियुक्त किया गया है। अतएव यह तैनाती नवाचार को प्रोत्साहित करने और स्वच्छ छवि को बढ़ावा देने के नजरिए से की गई है। यानी डिएला का मनोनयन रामा सरकार की रणनीति की एक कूटनीतिक चाल भी है। प्रधानमंत्री रामा इसी लक्ष्यपूर्ति के बहाने राश्ट्र को भ्रश्टाचार मुक्त बनाए जाने के प्रति, प्रतिबद्धता जता रहे हैं। इसी परिप्रेक्ष्य में सरकार में शामिल अन्य मंत्रियों, सरकारी अधिकारियों ने कहना शुरू कर दिया है कि सार्वजनिक व्यय में भ्रष्टाचार से लड़ने में मदद मिलेगी। इसके विपरीत विपक्षी सांसद दावा कर रहे हैं कि यह तथाकथित एआई से संचालित स्त्री रोबोट भ्रष्टाचार पर पर्दा डालने का काम करेगा। क्योंकि हम जानते हैं कि अंततः रोबोट एक मशीन ही है, जिसके डाटा और सर्किट में परिवर्तन किए जा सकते हैं।

अल्बानिया के संविधान में जनता द्वारा निर्वाचित सांसद को ही मंत्री बनने का अधिकार है न कि किसी स्त्री रोबोट के आभासी अवतार को ? मन, दिल और जैविक शरीर के बिना अस्तित्व वाला रोबोट मंत्री का स्थान कैसे ले सकता है ? यह तरीका इंसान को जीवंत राजनीति से विस्थापन का कुटिल तकनीकी उपाय भर है, जो किसी भी देश और मानव जाति के लिए घातक है। कोई प्रतीक मनुष्य का स्थान नहीं ले सकता है। डिएला की तैनाती में जो सबसे प्रमुख कमी है, वह है कि इसकी गलतियों के लिए जिम्मेदार किसे ठहराया जाए? क्योंकि डिएला कोई प्राकृतिक व्यक्ति नहीं है और न ही इस पर कोई स्पष्ट कानून है। इसमें निजता और डेटा संप्रभुता जैसी सुरक्षा संबंधी समस्याएं भी परिलक्षित हो रही हैं। अतएव एआई कुशल और समावेशी शासन व्यवस्था के लिए एक शक्तिशाली मशीनी यंत्र अवश्य है, तथपि इसके उत्तरदायित्व और लोक विश्वास सुनिश्चित होने जरूरी हैं। जिससे इसके नैतिक और लोकतांत्रिक मानदंड निर्धारित हों।

*वरिष्ठ लेखक-पत्रकार एवं विज्ञान संचारक। विज्ञान आधारित उपन्यास, कहानी संग्रह तथा कई पुस्तकें प्रकाशित। उपन्यास 'दशावतार' वैज्ञानिक संदर्भों के कारण चर्चित।*
*वन्य-जीवन पर दस लघु-पुस्तिकाएं भी प्रकाशित। प्रतिष्ठित सम्मानों से सम्मानित।*
***pramod.bhargava15@gmail.com***




**वैकल्पिक ऊर्जा**
लेखक : संगीता चतुर्वेदी
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 95/-

आज के इस उद्योग प्रधान युग में ऊर्जा ही विकास की धुरी है। ऊर्जा उत्पादन के लिये विभिन्न प्रकार के ईंधनों का इस्तेमाल होता है। औद्योगिक और घरेलू कार्यों के लिये ऊष्मा या ऊर्जा, कुछ दहनकारी पदार्थों को जलाने से प्राप्त की जाती है। इन्हीं दहनकारी पदार्थों को ईंधन कहा जाता है। फॉसिल ईंधन यानी पेट्रोल और कोयला ऊर्जा के प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हैं। ये आज से करोड़ों वर्ष पहले पृथ्वी के नीचे दबे पड़े प्राणियों एवं पेड़ पौधों के अवशेष मात्र हैं। अत्यधिक दबाव के कारण वनस्पतियाँ चट्टानों के बीच दबकर कोयले में परिवर्तित हो गईं। इसी प्रकार जो प्राणी सागर की अतल गहराइयों में डूब गये थे उनके अवशेष कीचड़ जैसे पदार्थ में परिवर्तित हो गए और उसी कीचड़ से आज हम मिट्टी का तेल, पेट्रोलियम, डीजल, तारकोल आदि तरल ईंधन प्राप्त करते हैं। इनका हमारे दैनिक जीवन में बहुत अधिक उपयोग होता है। कोयले तथा पेट्रोल के अलावा ऊर्जा का एक अन्य प्राकृतिक स्त्रोत है गैसीय ईंधन, जो प्राकृतिक गैस से मिलता है। ये तीनों ही स्रोत ऊर्जा के अपूर्णीय स्त्रोत हैं। अर्थात् धीरे-धीरे इनका भंडार समाप्त होता जा रहा है और इनका नवीनीकरण हो पाना असंभव है। ये सभी स्त्रोत प्रदूषण भी फैलाते हैं।

ऊर्जा के अन्य स्रोतों पर बात करती यह महत्वपूर्ण कृति...।

# बांस में बीज आने से मिजोरम में अकाल की आहट





## पंकज चतुर्वेदी

सीमापार म्यांमार से आ गए पचास हज़ार से अधिक शरणार्थियों के बोझे से बेहाल मिज़ोरम सरकार की चिंताएं उस समय और बढ़ गई हैं जब जब पता चला कि राज्य के ग्यारह जिलों में अचानक चूहों की संख्या बढ़ रही है और चूहे बढ़ने का असल कारण घने जंगलों से आच्छादित उस क्षेत्र में बांस में फूल आना है। पूर्वोत्तर भारत में पीढ़ियों से यह कहावत प्रचलित है कि – 'जब बांस फूलता है, तो मृत्यु और विनाश उसके पीछे-पीछे आता है।' चूहों के प्रकोप को 'थिंगटम' या खास प्रजाति के बांस में फूल आने का लक्षण माना जा रहा है, जो इस बार समय से पहले ही आ गया। 1977 में पिछली बार बांस (बांसबूसा तुलदा) के बड़े पैमाने पर फूलने से चूहों की संख्या में जबरदस्त इजाफा देखने को मिला था, जिसने भुखमरी और फसल विनाश का दंश झेला था। अब 48 वर्ष बाद वही चक्र लौट आया है और अभी तक 11 जिलों के कम से कम 150 गाँवों के 4,700 से ज्यादा किसान परिवार प्रभावित हुए हैं। राज्य के कृषि विभाग के मुताबिक अब तक 6,938 हेक्टेयर कृषि भूमि पर चूहे कब्जा कर चुके हैं प्रभावित के रूप में पहचाना है, जिसमें से लगभग 2,000 हेक्टेयर भूमि पर लगी फसल को आंशिक रूप से या पूरी तरह से चूहे चट कर गए हैं ।

राज्य सरकार के पास सूचना है कि मामित जिले के कई गांवों और लुंगलेई जिले के दो गांवों में चूहों का प्रकोप है। इसके अलावा सैतुअल जिले के लीलाक गांव में भी चूहों के आक्रमण की सूचना है। चूहों की सबसे बड़ी मार उन 800 झूम

किसानों पर पड़ रही हैं जो मुख्य रूप से चावल और सोयाबीन उगाते हैं। अभी तक झूम खेती के अंतर्गत आने वाली 2,500 हेक्टेयर भूमि में से लगभग 158 हेक्टेयर भूमि पर चूहों का कब्जा हो चुका है। त्रिपुरा और बांग्लादेश की सीमा से लगा मामित जिला सबसे ज्यादा प्रभावित है, जहां 45 गांवों के 769 किसान इन समस्याओं का सामना कर रहे हैं। खावजावल जिले में 250 हेक्टेयर से ज्यादा जमीन पर लगे मक्का, गन्ना, अदरक, बैंगन, मिर्च, कद्दू, तिल और खीरा जैसी सब्जियां बर्बाद हो चुकी है।

सरकार ने गाँव-गाँव में चूहामार दवाएं बाँट दी हैं लेकिन यह तात्कालिक उपाय तो है लेकिन इस जहर तक जमीन, पानी और परिवेश पर होना हैं। चिंता इस बात की भी है कि चूहों के लिए डाले गये जहर को अक्सर पालतू पशु भी खा लेते हैं। खेत में जहर लागेन का व्यापक विरोध हो रहा हैं। किसानों का मानना है कि चूहों मारने वाली दवाइयाँ उनकी खड़ी धान फसल, अन्य फसलों और आसपास की नदियों और सरिताओं को नुकसान पहुँचा सकती हैं, खासकर जब फसल लकताई शुरू हो चुकी है। लुन्गलेई जिले के मामते और थ्लेंगांग गांवों की 73 किसान परिवारों ने सरकार द्वारा संचालित सामूहिक जहर देने अभियान में शामिल होने से इनकार कर दिया है। जबकि सभी 11 जिलों के 130 गांवों में चूहे धान के खेतों को तहस-नहस कर रहे हैं। ये किसान अपनी फसलें बचाने के लिए सुरक्षित, पारंपरिक तरीकों को चुनने पर अड़े हैं। किसानों का तर्क है कि खेत में जहर डालने से वहाँ उगने वाला अनाज भी जहरीला हो जाएगा। इससे उनका साल भर का जीवनयापन भी खतरे में पड़ सकता है। मामते गांव में 134 घर है और वे पूरी तरह पारंपरिक कृषि पर निर्भर है और वहां 47 परिवार धान और मिश्रित फसलों की खेती करते हैं। थ्लेंगांग में 50 में से 40 घराने कृषि पर आश्रित हैं। बढ़ते चूहों के खतरे के बावजूद इन परिवारों में से अधिकतर





ने रासायनिक उपायों को ठुकरा दिया है और प्राकृतिक या समुदाय-आधारित समाधानों को प्राथमिकता दी है।

महज 12.7 लाख के आबादी वाले छोटे से राज्य मिजोरम में इस समय म्यांमार और बांग्लादेश से आये चालीस हज़ार से अधिक शरणार्थी आसरा पाए हुए हैं। कोविड और केंद्र सरकार से मिलने वाले केन्द्रीय कर का हिस्सा ना मिलने के कारण राज्य सरकार पर पहले से ही वित्तीय संकट मंडरा रहा है। हजारों शरणार्थियों के आवास, भोजन और अन्य व्यय पर राज्य सरकार को तीन करोड़ रूपये हर महीने खर्च करने पड़ रहे हैं और इसके चलते बहुत से सरकारी कर्मचारियों के वेतन और पेंशन का सही समय पर भुगतान नहीं हो पा रहा है। ऐसे में राज्य की अर्थ व्यवस्था एक आधार खेती पर लंबे समय तक चलने वाले खतरे ने सरकार और समाज दोनों को चिंतित कर दिया हैं। सबसे बड़ी बात सरकार बढ़ते चूहे और बांस के फूलने से जूझने में असहाय सी है और महज जहर बाँट कर अपनी उपस्थिति दर्ज करवा रही है।

थिंगटम, बांस बाहुल्य उत्तर पूर्वी राज्यों में लगभग हर तीस वर्षों में होने वाली ऐसी त्रासदी हैं जिसमें बांस में फूल आते हैं। हालाँकि यह 'माउताम' से भिन्न है लेकिन विनाशकारी परिणाम समान होते हैं, बस फर्क होता है तो फूल खिलने वाली बांस की प्रजाति का। 'माउताम' की मार मिजोरम अभी 2008 में झेल चुका है, जबकि थिंगटम आखिरी बार 1977 में कहर बरपा कर गया था। 'माउताम' त्रासदी में माउटक यानि 'मेलोकाना बैक्सीफेरा' प्रजाति के बांस में फूल आते हैं जबकि इस समय रीथिंग या 'बेम्बुसा तेलुडा' प्रजाति के बांस पर फूल आ रहे हैं ।

जब बांस से फूल झड़ते हैं तो उसका अंत होना तय होता है। बांस के बीज की आकृति गोल या अंडाकार हो सकती है। मिज़ोरम के माउटक बांस के बीज विशेष रूप से बड़े होते हैं, जो छोटे नींबू या अमरूद के फल जैसे दिखते हैं।



लेकिन रीथिंग के बीज धान के दाने की तरह होते हैं। जब बांस का सामूहिक पुष्पण होता है, तो इनकी संख्य लाखों में होती हैं और सारा जंगल पूरी तरह से बीजों से ढक जाता है। एक किलो में बांस की प्रजाति के आधार पर लगभग 30,000 से 35,000 बीज आ सकते हैं। चूँकि यह बीज बेहद पोषक और चूहों का पसंदीदा आहार होते हैं, सो बीज गिरते ही चूहे इन्हें खाते हैं, प्रजनन क्षमता के कारण इनकी आबादी तेजी  से बढती है। बांस के बीजों के कारण चूहों की आबादी में होने वाली भारी वृद्धि को ही 'रोडेंट एक्सप्लोजन' या 'चूहों का सैलाब' कहा जाता है। कुछ महीनों तक, चूहे केवल बांस के बीजों पर जीवित रहते हैं। जब बांस के फूलने का चक्र पूरा हो जाता है और बांस के पेड़ मरने लगते हैं, तो बीजों का भंडार अचानक समाप्त हो जाता है। इस तरह तंदुरुस्त हो चुके लाखों की संख्या में मौजूद भूखे चूहे भोजन की तलाश में जंगल से बाहर निकलकर निकटतम उपलब्ध खाद्य स्रोत, यानी खेतों ,विशेषकर धान के खेतों और घरों में रखे अनाज पर हमला करते हैं, जिससे अकाल की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। अतीत गवाह है इसके चलते मिजोरम और आसपास के राज्य में खेती तबाह हुई और प्लेग जैसी बीमारियों से जन जीवन अस्त-व्यस्त हुआ है। विदित हो इन्सान के बीच चूहों की बड़ी संख्या से बहुत सी स्वास्थ्य और स्वच्छता की समस्या खड़ी होती हैं। चूहों के काटने, कीट और मक्खियों की संख्या बाद जाती हैं, चूहों के मूत्र या मल द्वारा खाद्य, पानी और वायु को दूषित करने से घातक बीमारियाँ फैलती हैं।

बांग्लादेश और म्यांमार की सीमा से लगे मिजोरम के कुल 21,000 वर्ग किलोमीटर के भौगोलिक क्षेत्र में से 6,000 वर्ग किलोमीटर में बांस बेतहाशा उगता है, जो भारत की 8 करोड़ टन वार्षिक बांस फसलों का 40 प्रतिशत है। इस राज्य की अर्थव्यवस्था बांस के इर्द-गिर्द घूमती है। उल्लेखनीय लुगदी और कागज उद्योग, निर्माण, कुटीर उद्योग और हथकरघा, भोजन, ईंधन, चारा और दवा में सालाना लगभग 22 मिलियन टन बांस की खपत की आपूर्ति यहाँ से होती है। बीज गिरने का अर्थ है कि बांस के पेड़ की मौत जो कि व्यापक स्तर पर लोगों की आजीविका को प्रभावित करता है ।

मिजोरम सरकार में 1815 से शुरू होकर दो शताब्दियों से अधिक समय से राज्य में लगभग 50 सालों के अंतराल पर अकाल पड़ने का रिकॉर्ड रहा है। आंकड़ों से पता चलता है कि मिजोरम राज्य ने भी उसी समय अकाल का सामना किया जब बांस में फूल लगे। मिजोरम में पहली बार 1911 में अकाल पड़ा था। फिर 1959 में और उसके बाद 2007 में। इस साल जिस तरह चूहों की संख्या बढ़ रही है, इससे आशंका है कि आने वाले एक साल राज्य और आसपास के इलाकों के लिए चुनोतिपूर्ण होंगे।

मिज़ोरम, अपनी पहाड़ी भौगोलिक स्थिति और कृषि पर निर्भरता के कारण, भारत के उन राज्यों में से है जो जलवायु परिवर्तन के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील हैं। पिछले कुछ दशकों में मिज़ोरम के औसत और अधिकतम तापमान में लगातार वृद्धि दर्ज की गई है। वर्षा का पैटर्न अत्यधिक अप्रत्याशित हो गया है। साथ ही मॉनसून की शुरुआत या समाप्ति में अनियमितता आई है। इन हालातों में राज्य में खेती पर पहले से ही संकट हैं और यदि जंगलों से बांस बीजों को उठाने और चूहा नियंत्रण के प्रभावी तकनीकी कदम नहीं उठाये गये तो बहुत से उत्तर पूर्वी राज्यों को भारी कीमत चुकानी होगी। समझना होगा कि क्षेत्र में आजीविका का संकट खड़ा होने पर अलगाववाद भी जोर मारता हैं, मिज़ो नेशनल फ्रंट का गठन भी 1959 में बांस के फूलों के कारण उपजे अकाल में राहत कार्य के लिए हुआ था जो बाद में सशस्त्र अलगाववादी आन्दोलन में परिणित हो गया था।

### चूहों से निबटने के पारंपरिक तरीके

**स्थानीय/पारंपरिक जाल** (Indigenous Traps) : मिजोरम के स्थानीय समुदायों ने अपनी पारिस्थितिकी को समझते हुए बेहद प्रभावी बांस के जाल विकसित किए हैं।

**वैथांग** (Vaithang) : यह बांस से बना एक अत्यधिक कुशल जाल है, जिसे पारंपरिक स्नैप ट्रैप की तुलना में बहुत अधिक प्रभावी पाया गया है।

**मंगख्वांग (** Mangkhwang **) और थांग चेप (** Thang Chep **) :** ये भी चूहों को पकड़ने के लिए उपयोग किए जाने



वाले पारंपरिक जाल हैं।

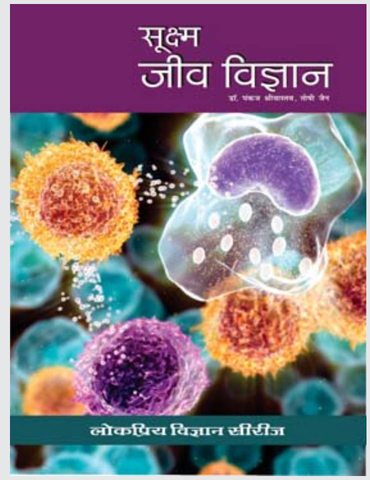
इसके अलावा कुछ सतर्कता भी समाज सदियों से बरतता आया है । यह सभी जानते हैं कि बांस के बीज चट करने के बाद चूहे इंसान भोजन-भंडार पर हमला करते हैं। इससे बचने के लिए अनाज और खाद्य पदार्थों को चूहा-रोधी बर्तनों या मजबूत ढक्कन वाले ड्रमों में कसकर बंद करके रख जाता है। सरकार जहर बांटने के बनिस्पत ऐसे निरापद भंडार बनाए तो यह दूरगामी स्थाई होगा।

खेतों और घरों के आस-पास खाद्य अपशिष्ट और कचरे को तुरंत और सुरक्षित रूप से हटाना जरूरी है। इसके साथ घरों और गोदामों में चूहों के छिपने और बिल बनाने की जगहों को खत्म करना होगा।

पूर्वोत्तर का ग्रामीण समाज सदियों से तेज गंध से चूहे भगाने के जहर-विहीन तरीके अपनाता रहा हैं। तेज गंध वाले पदार्थ जैसे, पुदीना या पुदीना तेल, दालचीनी, लाल मिर्च पाउडर आदि को चूहों के आने के रास्तों में छिड़कना जहर का विकल्प हैं। इनकी तेज गंध चूहों को दूर रखती है। इसके अलावा कपूर की गोलियाँ को नीम के तेल में मिलाकर बिलों के पास रखने से चूहे भाग जाते हैं।

*मूल रूप से पत्रकार हैं। पानी, तालाब जैसे विषयों पर देशभर के अखबारों, पत्रिकाओं में बीस हजार से ज्यादा आलेख लिख चुके हैं। बच्चों के लिए कई पुस्तकें लिखी और अनूदित की हैं। प्रकाशित पुस्तकें- 'क्या मुसलमान ऐसे होते हैं?', 'दफन होते दरिया', धरती को बचाओ, डूबते उतरते शहर, 'जल मांगता जीवन', 'समय के सवाल', 'श्लोक, आस्था और पर्यावरण', समाज के सवाल, लहरों में जहर। माखनलाल चतुर्वेदी पत्रकारिता पुरस्कार, राष्ट्रीय पर्यावरण सेवा सम्मान से सम्मानित। अखिल भारतीय नवसाक्षर लेखन प्रतियोगिता वर्ष 2001-02 में दो पांडुलिपियाँ पुरस्कृत, एनसीईआरटी के लिए तैयार ऑडियो कार्यक्रम को श्रेष्ठ पुरस्कार, वर्ष-2008, कार्यक्रम-बचेन्द्रीपाल, बाल साहित्य के लिए डा. हरिकृष्ण देवसरे पुरस्कार (2016), महावीर प्रसाद द्विवेदी पर्यावरण सम्मान (2017), सूर सम्मान (बाल साहित्य, उ.प्र. सरकार), मेदीनी पुरस्कार (पर्यावरण तथा वन मंत्रालय, भारत सरकार) आदि।*

**pc7001010@gmail.com**




### सूक्ष्म जीव विज्ञान

लेखक : डॉ.पंकज श्रीवास्तव, तोषी जैन
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 195/-

तोषी जैन का जन्म 26 जून 1988 को रहली सागर में हुआ। सूक्ष्म जीवविज्ञान में एम.एस-सी उपाधि प्राप्त की। एमपीसीएसटी प्रोजेक्ट, डीएनए फिंगर प्रिंटर यूनिट, राज्य न्यायालयिक विज्ञान प्रयोगशाला सागर में आप जूनियर रिसर्च फेलो हैं आपने डॉ. पंकज श्रीवास्तव के साथ 'सूक्ष्म जीवविज्ञान' पुस्तक का सह-लेखन किया। अब तक आपके 7 शोध पत्र प्रकाशित हुए हैं। आपको राष्ट्रीय शोध सम्मेलनों में दो बेस्ट पेपर प्रेजेंटेशन अवार्ड मिलें हैं। प्रस्तुत पुस्तक में सूक्ष्मजीव विज्ञान के विभिन्न पक्षों पर विचार हैं। सूक्ष्मजीवों जैसे जीवाणु, विषाणु, कवक और शैवाल सर्वत्र पाये जाते हैं। सूक्ष्म जीवविज्ञान का महत्व दिनों दिन बढ़ता ही जा रहा है। डीएनए की खोज और जेनेटिक इंजीनियरिंग के परिणामस्वरूप उच्च प्रोद्यौगिकी जैसी क्रियाओं के कारण ही सूक्ष्म जीवविज्ञान सुर्खियों में है। यह पुस्तक सूक्ष्म जीव विज्ञान के सभी प्रमुख क्षेत्रों का आधार भूत ज्ञान एवं संतुलित परिचय देती है।

आलेख




डॉ. कुलवंत सिंह

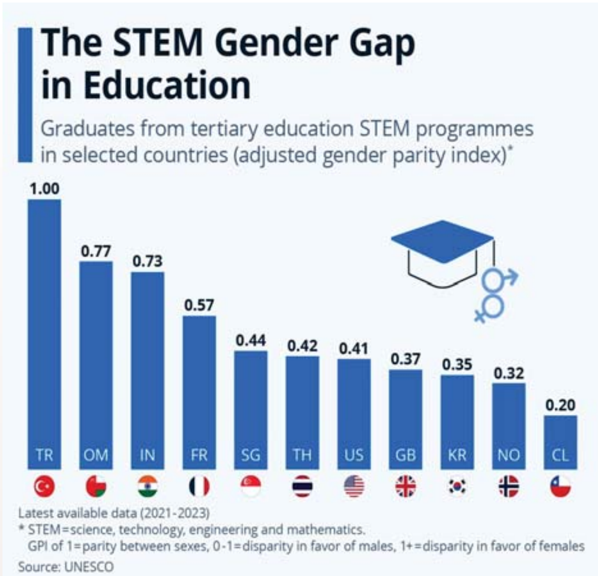
समूह 20 (जी-20) वैश्विक आर्थिक सहयोग के लिए प्रमुख अंतरराष्ट्रीय मंच है, जो विश्व की प्रमुख उन्नत और उभरती अर्थव्यवस्थाओं का प्रतिनिधित्व करता है। जी-20 में निम्नलिखित 19 देश, और यूरोपीय संघ संस्थापक सदस्य हैं : अर्जेंटीना, ऑस्ट्रेलिया, ब्राज़ील, कनाडा, चीन, फ्रांस, जर्मनी, भारत, इंडोनेशिया, इटली, जापान, कोरिया गणराज्य, मेक्सिको, रूस, सऊदी अरब, दक्षिण अफ्रीका, तुर्की, यूनाइटेड किंगडम और संयुक्त राज्य अमेरिका। भारत के प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने भारत की जी-20 अध्यक्षता के दौरान अफ्रीकी संघ को शामिल करने का समर्थन किया। अफ्रीकी संघ 9 सितंबर, 2023 को जी20 का स्थायी सदस्य बन गया।

वैज्ञानिक सूचना संस्थान (ISI), जो क्लेरिवेट का एक अंग है, विज्ञान और प्रौद्योगिकी की वैश्विक स्थिति के आकलन के लिए वार्षिक जी-20 अनुसंधान एवं नवाचार स्कोरकार्ड जारी करता है। यह स्कोरकार्ड जी-20 अर्थव्यवस्थाओं की अनुसंधान एवं नवाचार क्षमताओं की आँकड़ों पर आधारित तुलना प्रदान करता है। वैज्ञानिक सूचना संस्थान ने जी-20 स्कोरकार्ड का नवीनतम संस्करण 2025 प्रस्तुत किया है, जिसमें 21 जी-20 सदस्यों की अनुसंधान और नवाचार क्षमताओं का व्यापक विवरण प्रस्तुत किया गया है। जी-20 अनुसंधान और नवाचार स्कोरकार्ड 2025 में प्रस्तुत अनुसंधान एवं विकास में भारत की प्रगति, उसके नीतिगत परिदृश्य और वैश्विक अनुसंधान में अग्रणी के रूप में उसके भविष्य के बारे में आँकड़ों से मिलने वाले परिणामों की चर्चा इस लेख में की गई है। इस रिपोर्ट के अनुसार भारत अपने अनुसंधान उत्पादन और नीतिगत महत्वाकांक्षाओं का तेज़ी से विस्तार कर रहा है।

चीन अब यकीनन दुनिया का अनुसंधान केंद्र है, जिसने 2024 में वेब ऑफ साइंस कोर संग्रह में संयुक्त राज्य अमेरिका की तुलना में 75% अधिक शोधपत्र प्रकाशित किए हैं। हालाँकि, 2023 में भारत की जनसंख्या चीन से आगे निकल चुकी है। जबकि भारत का सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) वर्तमान में चीन के आधे से भी कम है, फिर भी यह जानना उचित है कि भारत अपने सबसे बड़े संसाधन लोगों का कैसे उपयोग कर रहा है।

**भारत की विज्ञान और नवाचार नीति : विकास के लिए एक दशक लंबा दृष्टिकोण**

1958, 1983 और 2003 में प्रकाशित पूर्व नीतियों के आधार पर, भारत के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने 2013 में विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार नीति (STIP) प्रकाशित की, जिसमें 2020 और उसके बाद अनुसंधान एवं विकास में वृद्धि के प्रमुख उद्देश्य निर्धारित किए गए। रिपोर्ट की प्रारंभिक पंक्ति आर्थिक परिवर्तन को गति देने में अनुसंधान एवं विकास के



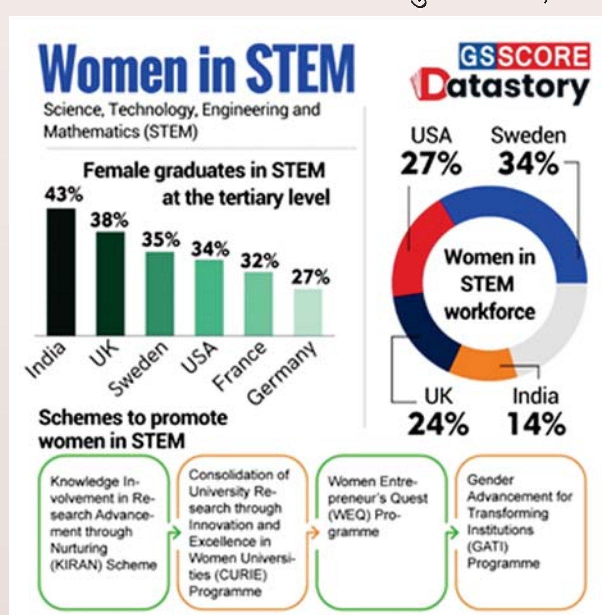

महत्व को स्पष्ट करती है– 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (STI) वैश्विक स्तर पर राष्ट्रीय विकास के प्रमुख चालक बनकर उभरे हैं।' इसने विज्ञान के लिए एक विश्वस्तरीय स्थल के रूप में भारत की स्थिति को और विकसित करने और इसे '2020 तक शीर्ष पाँच वैश्विक वैज्ञानिक शक्तियों में' स्थान दिलाने के सरकार के महत्वाकांक्षी उद्देश्यों को रेखांकित किया। इसका उद्देश्य विज्ञान शिक्षा में सुधार, अनुसंधान एवं विकास पर सकल घरेलू व्यय (GERD) को सकल घरेलू उत्पाद के 2% तक बढ़ाने की प्रतिबद्धता, और STEM में लैंगिक अंतर को कम करके अनुसंधान एवं विकास में अधिक महिलाओं को प्रोत्साहित करके दीर्घकालिक परिवर्तन लाना भी था। 2020 में प्रकाशित मंत्रालय की पांचवीं एसटीआईपी का लक्ष्य 2030 तक 'तकनीकी आत्मनिर्भरता हासिल करना और भारत को शीर्ष तीन वैज्ञानिक महाशक्तियों में स्थान दिलाना' है।

यद्यपि भारत की चौथी एसटीआई नीति संयुक्त राष्ट्र सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) से पहले की है, एसडीजी लक्ष्य 9.5 का उद्देश्य भी कुछ ऐसा ही है : 'सभी देशों, विशेष रूप से विकासशील देशों में, वैज्ञानिक अनुसंधान को बढ़ावा देना और औद्योगिक क्षेत्रों की तकनीकी क्षमताओं को उन्नत करना, जिसमें 2030 तक नवाचार को प्रोत्साहित करना और प्रति 10 लाख लोगों पर अनुसंधान एवं विकास कर्मियों की संख्या और सार्वजनिक एवं निजी अनुसंधान एवं विकास व्यय में उल्लेखनीय वृद्धि करना शामिल है।' मुक्त अनुसंधान पर भी ध्यान केंद्रित किया गया है, और 2014 में भारत के जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) ने एक मुक्त पहुँच (Open Access) नीति प्रकाशित की। सार्वजनिक वित्त पोषण से प्राप्त सभी शोधपत्र एक संस्थागत संग्रह, जिसे व्यापक रूप से हरित मुक्त पहुँच मॉडल के रूप में जाना जाता है, के माध्यम से सभी के लिए पढ़ने हेतु स्वतंत्र रूप से उपलब्ध होने चाहिए।

**भारत के अनुसंधान प्रदर्शन पर नज़र : परिणाम, प्रभाव और वैश्विक सहयोग**

वैज्ञानिक सूचना संस्थान द्वारा जारी G20 अनुसंधान एवं नवाचार स्कोरकार्ड 2025, विभिन्न संकेतकों पर प्रत्येक जी-20 सदस्य के अनुसंधान एवं विकास प्रदर्शन की स्थिति को दर्शाने वाला एक व्यापक डेटा सेट प्रदान करता है। यह स्कोरकार्ड हमें यह आकलन करने में मदद करता है कि भारत इनमें से कुछ उद्देश्यों को प्राप्त करने की दिशा में किस प्रकार प्रगति कर रहा है :

- **शोध आउटपुट : इनसाइट्स** (InCites) के आंकड़े बताते हैं कि 2013 में जब भारत ने अपनी चौथी एसटीआई नीति पेश की थी, तब प्रकाशित शोध पत्रों (लेखों और समीक्षाओं) की संख्या के मामले में देश नौवें स्थान पर था। 2016 तक, यह जापान को पीछे छोड़ते हुए पांचवें स्थान पर पहुंच गया था और संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, यूनाइटेड किंगडम और जर्मनी से पीछे था। भारत का शोध पत्र प्रकाशन 2015 और 2024 के बीच दोगुना हो गया, और

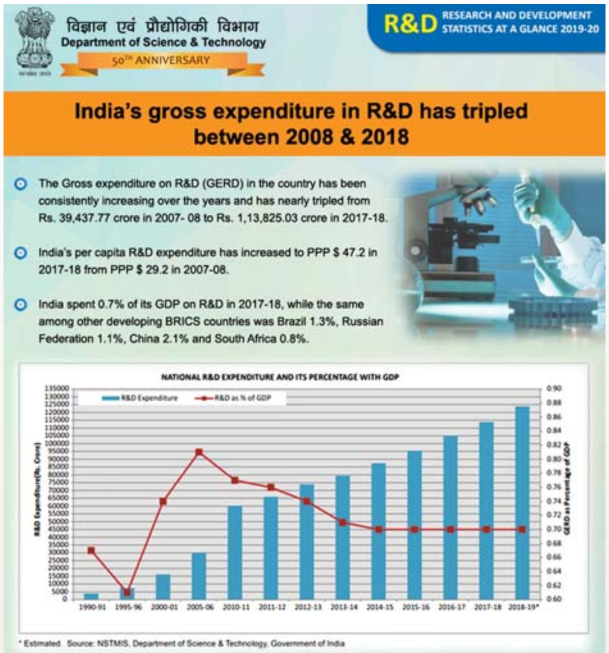


2024 में इसने यूनाइटेड किंगडम से अधिक शोध पत्र प्रकाशित किए और कुल मिलाकर चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद तीसरे स्थान पर रहा।

- **उद्धरण प्रभाव (** Citation impact **) :** हालांकि भारत के शोध पत्र प्रकाशन में वृद्धि हुई है, प्रभाव में धीरे-धीरे लेकिन लगातार सुधार हुआ है। श्रेणी सामान्यीकृत उद्धरण प्रभाव (सीएनसीआई) एक शोध पत्र के प्रभाव का एक माप प्रदान करता है, जिसकी तुलना उसी क्षेत्र और वर्ष में प्रकाशित उसी प्रकार के अन्य शोध पत्रों से की जाती है। 1.0 का मान विश्व औसत दर्शाता है। 2015 में, भारत के अनुसंधान का औसत CNCI 0.73 था। 2024 तक यह बढ़कर 0.89 हो गया है। लेकिन यह अभी भी विश्व औसत से कम है, हालांकि अंतर कम हो रहा है।
- **विषय :** भारत के लगभग आधे (51.7%) शोध पत्र प्राकृतिक विज्ञान में प्रकाशित होते हैं, और लगभग एक-तिहाई (35.4%) अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में प्रकाशित होते हैं। दोनों क्षेत्रों में शोध पत्र प्रकाशन ने देश के समग्र विकास को गति दी है, पिछले दशक में प्राकृतिक विज्ञान में शोध पत्रों की संख्या दोगुनी और अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में 157% की वृद्धि हुई है। पिछले दशक में दोनों क्षेत्रों में उद्धरण प्रभाव भी बढ़ा है, प्राकृतिक विज्ञान में 0.79 से 0.94 और अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में 0.85 से 0.94 तक।
- **सतत विकास लक्ष्य :** भारत का ध्यान जी-20 के औसत से अधिक पर केंद्रित है, सतत विकास लक्ष्य 7 किफायती एवं स्वच्छ ऊर्जा और सतत विकास लक्ष्य 12 उत्तरदायी उपभोग एवं उत्पादन पर है। दोनों ही एक विशाल और बढ़ती जनसंख्या के समर्थन में सरकार की प्राथमिकताओं से संबंधित हैं।
- **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग :** भारत के प्रमुख सहयोगी साझेदार संयुक्त राज्य अमेरिका, सऊदी अरब, यूनाइटेड किंगडम, चीन और दक्षिण कोरिया हैं। 2015 से 2024 तक, सऊदी अरब के साथ सहयोग भारत के कुल प्रकाशन के 1.5% से बढ़कर 6.6% हो गया, जबकि अन्य देशों के साथ सहयोग में मामूली वृद्धि देखी गई है।
- **ओपन एक्सेस :** ओपन एक्सेस आउटपुट का कुल प्रतिशत 2015 में लगभग 30% से बढ़कर 2023 में लगभग 40% हो गया है, हालाँकि 2024 में इसमें थोड़ी गिरावट आई है। यह गिरावट नवीनतम शोध को रिपॉजिटरी में जारी करने के लिए प्रतिबंध अवधि के कारण हो सकती है। हालांकि, 2014 की ओपन एक्सेस नीति और 2020 की एसटीआई नीति ग्रीन ओपन एक्सेस पर केंद्रित है, लेकिन इस वृद्धि का अधिकांश हिस्सा गोल्ड, गोल्ड हाइब्रिड और ब्रॉन्ज़ ओपन एक्सेस से है - जो जर्नल की वेबसाइट पर मुफ्त में पढ़े जाने वाले शोधपत्र हैं - जो 2015 में आउटपुट के 11.5% से बढ़कर 2023 तक 18.9% हो गया है।




- **लिंग संतुलन :** 2020 तक, पूर्णकालिक समकक्ष शोधकर्ता कार्यबल का लगभग पाँचवाँ हिस्सा (18.6%) महिलाएँ थीं, जो दर्शाता है कि यहाँ समानता प्राप्त करने के लिए अभी भी प्रगति की जानी है।
- **जीईआरडी :** हालाँकि अनुसंधान एवं विकास पर सकल घरेलू व्यय (जीईआरडी) को सकल घरेलू उत्पाद के 2% से अधिक (मुख्य रूप से निजी क्षेत्र के निवेश के माध्यम से) बढ़ाने का दीर्घकालिक लक्ष्य है, 2020 तक यह सकल घरेलू उत्पाद के लगभग 0.6% पर ही था। हालाँकि, 2011 और 2024 के बीच सकल घरेलू उत्पाद दोगुना हो गया, इसलिए वास्तविक दृष्टि से यह अभी भी एक महत्वपूर्ण वृद्धि दर्शाता है।




### चीन के वैज्ञानिक उत्थान के संदर्भ में भारत का अनुसंधान प्रक्षेप पथ

2024 में भारत का उत्पादन वर्तमान में चीन के 2011 के उत्पादन के अनुरूप है। हालाँकि, जहाँ चीन को प्रति वर्ष 100,000 से 200,000 शोध-पत्रों तक पहुँचने में केवल पाँच वर्ष लगे, वहीं भारत को 180,000 शोध-पत्रों तक पहुँचने में सात वर्ष लग गए हैं। यूनेस्को के अनुसार, चीन ने 2002 से प्रत्येक वर्ष अनुसंधान एवं विकास पर सकल घरेलू उत्पाद का कम से कम 1% और 2013 से 2% से अधिक खर्च किया है, जबकि भारत का अनुसंधान एवं विकास पर खर्च शुरू से अंत तक 1% से कम रहा है। 1990 के दशक से चीन का सकल घरेलू उत्पाद प्रति वर्ष 6% से 11% के बीच बढ़ा है, जबकि भारत की वृद्धि दर मोटे तौर पर 4% से 8% के बीच रही है। यद्यपि भारत की एक अग्रणी वैज्ञानिक शक्ति बनने की महत्वाकांक्षा स्पष्ट है, फिर भी प्रगति में तेजी लाने तथा पहले से मौजूद मजबूत नींव पर निर्माण करने के लिए निरंतर और बड़े पैमाने पर निवेश महत्वपूर्ण होगा।

### ब्रिक्स से सबक : भारत, ब्राज़ील, रूस और दक्षिण अफ्रीका से क्या सीख सकता है

अन्य मूल ब्रिक्स सदस्य - ब्राज़ील, रूस और दक्षिण अफ्रीका - अनुसंधान विकास के विभिन्न मार्गों को समझने के लिए मूल्यवान संदर्भ प्रदान करते हैं। ब्राज़ील और रूस दोनों ने अनुसंधान एवं विकास में अच्छा निवेश किया है, जहाँ ळम्त्क् लगातार सकल घरेलू उत्पाद के 1% से थोड़ा अधिक रहा है, जबकि दक्षिण अफ्रीका का GERD कई वर्षों से 1% से थोड़ा कम रहा है। पिछले एक दशक में, तीनों देशों ने व्यापक आर्थिक परिस्थितियों और बाहरी दबावों का सामना किया है, जिसने अनुसंधान एवं विकास निवेशों के वैश्विक अनुसंधान प्रभाव में परिवर्तित होने की गति को प्रभावित किया है। इन चुनौतियों के बावजूद, तीनों देशों में अनुसंधान उत्पादन में आम तौर पर वृद्धि हुई है, हालाँकि उद्धरण प्रभाव अलग-अलग हैं। ब्राज़ील अपनी वैज्ञानिक क्षमताओं को लगातार बढ़ा रहा है, जबकि दक्षिण अफ्रीका अपने श्रेणी सामान्यीकृत उद्धरण प्रभाव (CNCI) के औसत लगभग 1.2 के साथ सबसे आगे है - जो वैश्विक औसत से काफी ऊपर है।

हालाँकि भारत कुछ ब्रिक्स देशों की आर्थिक कठिनाइयों से बचने में कामयाब रहा है, लेकिन संदेश स्पष्ट हैरू उसे अपनी विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार नीतियों के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए अपनी बढ़ती अर्थव्यवस्था को अनुसंधान एवं विकास में निरंतर निवेश के स्तर में बदलना होगा।

वैश्विक अनुसंधान में अग्रणी के रूप में भारत का उदय अभी भी जारी है, और गति भी बढ़ रही है। इसकी नवाचार यात्रा का अगला अध्याय बारीकी से अध्ययन करने लायक होगा।

*डॉ. कुलवंत सिंह ने रुड़की विश्वविद्यालय से बी.टेक. के बाद 'भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र', मुंबई में कार्यकाल प्रारंभ किया। मुंबई विश्वविद्यालय से पीएच.डी.। आप इस समय बी.ए.आर.सी. के 'पदार्थ विज्ञान प्रभाग' में वैज्ञानिक अधिकारी-एच के रूप में अपनी सेवाएं दे रहे हैं। आपके 80 से अधिक रिसर्च पेपर अंतर्राष्ट्रीय जर्नल्स में प्रकाशित हो चुके हैं। हिंदी में विज्ञान की सेवाओं के लिए राजभाषा गौरव पुरस्कार से सम्मानित। आप वर्षों तक त्रैमासिक पत्रिका 'वैज्ञानिक' के 'संपादक', 'व्यवस्थापक', 'प्रश्न मंच प्रतियोगिता' एवं 'अखिल भारतीय विज्ञान लेख प्रतियोगिता', राष्ट्रीय विज्ञान संगोष्ठियों के संयोजक रहे हैं।*

***singhkw@barc.gov.in***

# पारिस्थितिकी तंत्र का पावरहाउस : हिमालय



## डॉ. दीपक कोहली

हिमालय, जिसे अक्सर पारिस्थितिकी तंत्र का पावरहाउस माना जाता है, पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने और जैवविविधता को बढ़ावा देने में महत्त्वपूर्ण योगदान देता है। इनमें हिमालयी नीली पोस्ता जैसी अनूठी वनस्पतियाँ और कोर्डिसेप्स जैसे औषधीय पौधे पाए जाते हैं, जबकि हिम तेंदुआ, हिमालयी मोनाल और लाल पांडा जैसे जानवर इस क्षेत्र के पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखते हैं। हिमालयी तहर और गिद्ध जैसी प्रजातियाँ वनस्पति को बनाए रखने और पर्यावरण को स्वच्छ रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र, जिसे दक्षिण एशिया का जलस्तंभ कहा जाता है, एक गहराते पारिस्थितिक संकट का सामना कर रहा है, क्योंकि इसके लगभग 50 प्रतिशत स्रोत या तो सूख चुके हैं या सूखने की कगार पर हैं। यह क्षेत्र, जो कभी ताजे जल से भरपूर था, अब ऐसी स्थिति में पहुँच गया है कि दार्जिलिंग के गाँवों की महिलाओं को हर सुबह सूखते स्रोतों से पानी लाने के लिये एक घंटे से अधिक पैदल चलना पड़ता है। जल संकट के अलावा, यह क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, अस्थायी विकास प्रक्रियाओं और इस पारिस्थितिक रूप से नाजुक लेकिन रणनीतिक रूप से महत्त्वपूर्ण परिदृश्य की रक्षा के लिये समग्र संरक्षण रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता जैसी व्यापक पर्यावरणीय चुनौतियों से भी जूझ रहा है।

भौगोलिक अवरोध के रूप में कार्य करते हुए, यह पर्वतमाला दक्षिण-पश्चिमी मानसूनी पवनों को रोकती है, जिससे दक्षिणी ढलानों पर, विशेष रूप से हिमालय की तराई और पूर्वोत्तर भारत में भारी वर्षा होती है, जबकि तिब्बत और थार रेगिस्तान जैसे क्षेत्रों में वर्षा छाया प्रभाव उत्पन्न होता है। पहाड़ मानसून के आगमन और तीव्रता को प्रभावित करते हैं तथा गंगा के मैदानों और सिंधु-गंगा बेसिन में नमी से भरी पवनों को निर्देशित करते हैं, जो कृषि के लिये महत्त्वपूर्ण हैं। इसके अलावा, हिमालय मध्य एशिया, खासकर साइबेरिया से आने वाली ठंडी पवनों को रोकता है। इनके बिना, भारत में बहुत ज्यादा



ठंड पड़ती और देश का एक बड़ा हिस्सा ठंडे रेगिस्तान में बदल जाता। हिमालय भारत की कुछ सबसे महत्त्वपूर्ण नदियों का स्रोत है, जिनमें गंगा, ब्रह्मपुत्र और सिंधु शामिल हैं। इन नदियों के किनारे बने बाँध और जलाशय, जैसे सतलुज नदी पर भाखड़ा नांगल बाँध, हिमालय के तेज प्रवाह वाले जल की शक्ति का उपयोग करते हैं तथा भारत की ऊर्जा आवश्यकताओं में महत्त्वपूर्ण योगदान देते हैं।

हिमालय भारत की सीमाओं को सुरक्षित रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है तथा बाहरी खतरों के विरुद्ध प्राकृतिक रक्षा अवरोध के रूप में कार्य करता है। हिमालय का ऊबड़-खाबड़ और चुनौतीपूर्ण इलाका आक्रामक अभियानों में बाधा डालता है, जिससे विरोधियों के लिये बड़े पैमाने पर हमला करना मुश्किल हो जाता है चीन और पाकिस्तान जैसे पड़ोसी देशों के साथ चल रहे तनाव के कारण इस क्षेत्र का सामरिक महत्त्व और भी बढ़ गया है। भारतीय सेना द्वारा दरबुक-श्योक-दौलत बेग ओल्डी सड़क के निर्माण सहित बेहतर बुनियादी ढाँचे के लिये किये जा रहे प्रयासों का उद्देश्य कनेक्टिविटी और परिचालन तत्परता में सुधार करना है। रक्षा मंत्रालय के अधीन सीमा सड़क संगठन ने पिछले तीन वर्षों में चीन की सीमा से लगी 60 प्रतिशत से अधिक सड़कें बनाई गई हैं।

हिमालय जलविद्युत शक्ति का एक महत्त्वपूर्ण स्रोत है,जिसकी अप्रयुक्त क्षमता भारत के नवीकरणीय ऊर्जा भविष्य को संचालित करने में सक्षम है। इस क्षेत्र में भारत की कई महत्त्वपूर्ण जलविद्युत परियोजनाएँ स्थित हैं, जैसे जम्मू और कश्मीर में 330 मेगावाट का किशनगंगा जलविद्युत संयंत्र। सरकारी अनुमानों से पता चलता है कि 46,850 मेगावाट की स्थापित क्षमता वाले हिमालय में 115,550 मेगावाट विद्युत उत्पादन की क्षमता है। किसान चावल, गेहूँ, मक्का और जौ जैसी फसलों की सिंचाई के लिये मौसमी मानसून की बारिश और हिमालय के ग्लेशियरों से पिघले पानी पर निर्भर रहते हैं। शीतोष्ण से लेकर अल्पाइन घास के मैदानों तक विविध कृषि-जलवायु क्षेत्र, विभिन्न प्रकार की फसलों और फलों की खेती के लिये अनुकूल हैं। कृषि के अतिरिक्त, हिमालय पशुपालन जैसी गतिविधियों के माध्यम से लाखों लोगों की आजीविका का समर्थन करता है, जहाँ समुदाय ऊन, दूध और मांस के लिये याक और भेड़ जैसे पशुधन पालते हैं। पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र औषधीय पौधों, जड़ी-बूटियों और लकड़ी जैसे बहुमूल्य संसाधन भी प्रदान करते हैं, जो स्थानीय अर्थव्यवस्था को बनाए रखते हैं।

हिमालय पर्वत वैश्विक औसत की तुलना में अधिक तेजी से गर्म हो रहा है, जिसका हिमनदों पर गंभीर प्रभाव पड़ रहा है। हिमनदों के पिघलने से न केवल लाखों लोगों के लिये जल उपलब्धता प्रभावित होती है, बल्कि अप्रत्याशित मौसम पैटर्न और चरम घटनाएँ भी देखने को मिलती हैं। अध्ययनों से पता चलता है कि हिंदू कुश हिमालयी ग्लेशियरों की औसत वापसी दर प्रतिवर्ष 14-15 मीटर है। हाल के अध्ययनों का यह भी अनुमान है कि अगर ग्लोबल वार्मिंग 3 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ जाता है तो हिमालयी क्षेत्र का लगभग 90 प्रतिशत हिस्सा एक साल से ज्यादा समय तक सूखे का सामना करेगा।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में वनों की कटाई से जैवविविधता संकट तथा मृदा अपरदन जैसी घटनाएँ देखने को मिलती हैं, जिससे कृषि और जल की गुणवत्ता पर प्रभाव पड़ता है। हिमालय में समृद्ध पारिस्थितिकी तंत्र है, लेकिन अनियंत्रित शहरीकरण और अवैध कटाई के कारण वन क्षेत्र का विस्तार प्रभावित हो रहा है। देश के पहाड़ी ज़िलों में वन क्षेत्र में 902 वर्ग किलोमीटर की गिरावट दर्ज की गई है। उदाहरण के लिये, उत्तराखंड में नंदा देवी बायोस्फीयर रिज़र्व के आसपास के जंगलों में अवैध कटाई बढ़ गई है, जिससे क्षेत्र का पारिस्थितिकी तंत्र और अधिक अस्थिर हो गया है।

यद्यपि भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सड़क, बाँध और जलविद्युत संयंत्र जैसे अवसंरचना विकास आर्थिक विकास के लिये आवश्यक हैं, लेकिन इससे पर्यावरणीय तनाव भी बढ़ रहा है। चार धाम राजमार्ग और जल विद्युत परियोजनाओं





चीन का यारलुंग जांगबो-ब्रह्मपुत्र नदी पर विश्व का सबसे बड़ा बाँध

सहित बड़े पैमाने पर निर्माण परियोजनाओं ने क्षेत्र की भूवैज्ञानिक स्थिरता को कमज़ोर कर दिया है, जिससे बड़े पैमाने पर भूमि अवतलन हुआ है। हाल की घटनाएँ, जैसे कि वर्ष 2023 में जोशीमठ में भूमि धंसना, इन भूकंप-प्रवण क्षेत्रों में अतिविकास से जुड़े जोखिमों को उजागर करती हैं, जहाँ बुनियादी ढाँचा परियोजनाएँ क्षेत्र के नाजुक संतुलन को अस्थिर करती हैं।

हिमालय में जल संसाधन भू-राजनीतिक तनाव का केंद्र बिंदु, विशेष रूप से चीन और पाकिस्तान जैसे पड़ोसी देशों के साथ, बन गए हैं। यारलुंग जांगबो-ब्रह्मपुत्र पर विश्व का सबसे बड़ा बाँध बनाने का चीन का हालिया निर्णय भारत की जल सुरक्षा के बारे में गंभीर चिंताएँ उत्पन्न करता है। इसके अतिरिक्त, सिंधु जल संधि, जो भारत और पाकिस्तान के बीच जल-बंटवारे को नियंत्रित करती है, को हाल के वर्षों में चुनौतियों का सामना करना पड़ा है, क्योंकि भारत ने बढ़ते तनाव और सुरक्षा चिंताओं के जवाब में पाकिस्तान को कुछ जल का प्रवाह रोक दिया है।

पर्यटन भारतीय हिमालयी क्षेत्र की अर्थव्यवस्था में महत्त्वपूर्ण योगदान देता है, जो पर्यावरणीय क्षति का भी कारण बन रहा है। अत्यधिक पर्यटन, विशेषकर केदारनाथ, अमरनाथ और वैष्णो देवी जैसे तीर्थ स्थलों पर, भीड़भाड़ और पारिस्थितिकी तनाव को जन्म दे रहा है। उदाहरण के लिये, उत्तराखंड में मंदाकिनी नदी, विशेषकर केदारनाथ के पास, अशोधित सीवेज और अपशिष्ट उत्सर्जन के कारण प्रदूषण का सामना कर रही है। राष्ट्रीय हरित अधिकरण के निर्देशों के बावजूद स्थानीय प्रतिष्ठान नदी में अपशिष्ट का उत्सर्जन जारी रखे हुए हैं, जिससे जल गुणवत्ता की समस्या और गंभीर हो रही है। हिमाचल प्रदेश में भी वर्ष 2023 की फ्लैश फ्लड ने काफी नुकसान पहुँचाया। अध्ययनों से पता चलता है कि अनियमित पर्यटन और निर्माण गतिविधियों ने इस क्षेत्र को ऐसी आपदाओं के प्रति सुभेद्य बना दिया है।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र की विशिष्ट चुनौतियों से निपटने के लिये सुसंगत, दीर्घकालिक नीतिगत ढाँचों का उल्लेखनीय अभाव है। आर्थिक विकास, विशेषकर सड़क, बाँध और पर्यटन जैसे बुनियादी अवसंरचना के विकास के माध्यम से, प्रायः पर्याप्त पर्यावरणीय प्रभाव आकलन के बिना पर्यावरण संरक्षण एवं आपदा प्रबंधन की कीमत पर प्राथमिकता दी जाती है। उदाहरण के लिये टिहरी बाँध ने जलविद्युत शक्ति प्रदान करने के साथ-साथ स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र को भी बाधित किया, हज़ारों लोगों को विस्थापित किया तथा क्षेत्र की भूकंपीय गतिविधियों के कारण चिंता का विषय बना हुआ है।

हिमालयी क्षेत्र की पारिस्थितिकीय विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए भारत को पर्यावरणीय रूप से अनुकूल अवसंरचना परियोजनाओं पर बल देना चाहिये। इसके तहत पर्यावरण-मित्र निर्माण सामग्री का प्रयोग, आपदा-रोधी संरचनाओं का निर्माण तथा पारिस्थितिक तंत्र को न्यूनतम क्षति पहुँचाने वाली परियोजनाओं को प्राथमिकता दी जानी चाहिये। अवसंरचना परियोजनाओं का अनुमोदन पर्यावरणीय एवं सामाजिक प्रभावों के व्यापक मूल्यांकन के आधार पर किया जाना चाहिये, जिससे दीर्घकालिक





पर्यावरणीय दुष्परिणामों से बचा जा सके। साथ ही, सड़कों व भवनों के निर्माण में सौर ऊर्जा, वर्षा जल संचयन प्रणाली एवं शून्य-अपशिष्ट प्रबंधन जैसी हरित प्रौद्योगिकियों को सम्मिलित किया जाना चाहिये।

हिमालयी क्षेत्र में स्थानीय समुदायों को संरक्षण प्रयासों में केंद्रीय भूमिका निभाने के लिये सशक्त बनाया जाना चाहिये, जिससे पारिस्थितिक संधारणीयता के लिये उर्ध्वगामी दृष्टिकोण तैयार हो सके। इसमें स्थानीय लोगों को संधारणीय कृषि, वन संरक्षण और इको-टूरिज़्म का प्रशिक्षण देना शामिल हो सकते हैं। समुदाय-नेतृत्व वाली पहल से सुभेद्य पारिस्थितिकी तंत्रों, जैसे वन्यजीव अभयारण्यों और आरक्षित वन क्षेत्रों के आस-पास के बफर ज़ोन का प्रबंधन किया जा सकता है, जिससे अवैध शिकार एवं वनों की कटाई जैसी अवैध गतिविधियों की बेहतर निगरानी की जा सकेगी।इसके अतिरिक्त, स्वदेशी ज्ञान को संरक्षण रणनीतियों में शामिल किया जाना चाहिये, जिससे क्षेत्र के सामाजिक-सांस्कृतिक संरचना को भी प्रोत्साहन मिलेगा।

सौर, पवन और लघु-स्तरीय जल विद्युत जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग को प्रोत्साहित करना हिमालय में सतत् विकास को बढ़ावा देने के लिये महत्त्वपूर्ण होगा। दूरदराज़ के गाँवों में सौर पैनल लगाए जाने चाहिये और सूक्ष्म जल-विद्युत परियोजनाओं को पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के विकेंद्रीकृत, पर्यावरण अनुकूल विकल्प के रूप में बढ़ावा दिया जाना चाहिये। उद्योगों, कृषि और पर्यटन के लिये प्रदूषण-मुक्त ऊर्जा समाधान को बढ़ावा देने के लिये भी नीतियाँ तैयार की जानी चाहिये।

भारत को हिमालयी क्षेत्र में जलवायु-अनुकूल कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देना चाहिये, जैसेरू कृषि वानिकी, जैविक कृषि और सूखा-सहिष्णु फसल किस्में। सरकार किसानों को ऐसी पद्धतियाँ अपनाने के लिये प्रोत्साहित कर सकती है, जिससे मृदा स्वास्थ्य में सुधार हो, जल धारण क्षमता बढ़े तथा रासायनिक उपयोग में कमी आए। इसके अतिरिक्त, जैविक और पर्यावरण-अनुकूल उपज के लिये स्थानीय बाज़ार विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिये, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि संधारणीय कृषि आर्थिक रूप से व्यवहार्य बन सके। जलवायु-अनुकूल कृषि प्रौद्योगिकियों को लागू करने तथा कृषि आय में विविधता लाने के लिये अनुसंधान एवं विस्तार सेवाओं में निवेश से क्षेत्र की बदलती जलवायु परिस्थितियों के प्रति समुत्थानशीलन बढ़ेगा।

पर्यावरणीय क्षरण को कम करने और स्थानीय आय उत्पन्न करने के लिये भारत को हिमालय में सतत् विकास के लिये एक प्रमुख रणनीति के रूप में इको-टूरिज़्म को बढ़ावा देना चाहिये। इसमें बुनियादी अवसंरचना और नीतियों का विकास करना शामिल होगा, जो सुभेद्य क्षेत्रों में भीड़भाड़ को सीमित करेगा तथा पर्यटकों को पर्यावरण-अनुकूल अनुभव प्रदान करेगा। पर्यटन गतिविधियों को विनियमित किया जाना चाहिये, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे स्थानीय वन्यजीवों को परेशान न करें या अत्यधिक अपशिष्ट और प्रदूषण में योगदान न दें। समुदाय-आधारित इको-टूरिज़्म उपक्रमों की स्थापना से स्थानीय लोगों को पारिस्थितिकी अखंडता को बनाए रखते हुए पर्यटन से सीधे लाभ मिल सकेगा।

भूस्खलन, हिमस्खलन एवं फ्लैश फ्लड जैसी प्राकृतिक आपदाओं के प्रति क्षेत्र की सुभेद्यता को देखते हुए, भारत को आपदा तैयारी और जोखिम न्यूनीकरण तंत्र को सुदृढ़ बनाने में निवेश करना चाहिये। इसमें पूर्व चेतावनी



प्रणालियाँ, आपदा-रोधी अवसंरचना तथा समुदाय-आधारित आपदा प्रबंधन रणनीतियाँ शामिल हैं। प्राकृतिक आपदाओं का प्रभावी ढंग से सामना करने के लिये स्थानीय समुदायों को प्रशिक्षित करने के साथ-साथ आपदा प्रबंधन योजना में जलवायु परिवर्तन के अनुमानों को एकीकृत करने से संवेदनशीलता में उल्लेखनीय कमी आएगी।

हिमालयी क्षेत्र में विखंडित वन्यजीव आवासों को आपस में समेकित करने के लिये पारिस्थितिक गलियारों का निर्माण जैव-विविधता संरक्षण के लिये आवश्यक है। ऐसे गलियारे वन्यजीवों को सुरक्षित आवागमन और आनुवंशिक विनिमय की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे मानव-वन्यजीव संघर्ष में कमी आती है तथा पारिस्थितिक तंत्र में भी सुधार होता है। सरकारों और गैर सरकारी संगठनों को स्थानीय समुदायों के साथ सहयोग करना चाहिये ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सड़क या शहरी विस्तार जैसी विकास गतिविधियों के कारण इन महत्त्वपूर्ण गलियारों में विखंडन न हो।

भारत को हिमालय क्षेत्र के लिये एक समर्पित संस्थागत निकाय की स्थापना करनी चाहिये, जिसका कार्य जल, ऊर्जा, कृषि एवं जैव-विविधता जैसे क्षेत्रों में सतत् विकास पहलों की देखरेख करना हो। यह निकाय केंद्रीय और राज्य सरकारों, स्थानीय समुदायों, गैर सरकारी संगठनों एवं निजी क्षेत्र के भागीदारों के बीच प्रयासों का समन्वय करेगा ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि विकास पारिस्थितिक रूप से संधारणीय हो। एक समर्पित निकाय राष्ट्रीय नीतियों को स्थानीय वास्तविकताओं के साथ संरेखित करने तथा दीर्घकालिक संधारणीयता सुनिश्चित करने में सहायता करेगा।

हिमालयी क्षेत्र में स्थानीय समुदायों और हितधारकों के बीच सतत् विकास प्रथाओं के बारे में जागरूकता बढ़ाने की महत्त्वपूर्ण आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन, जैव-विविधता संरक्षण, संधारणीय कृषि और पर्यावरण अनुकूल प्रथाओं पर केंद्रित शिक्षा अभियानों को स्कूल पाठ्यक्रमों, सामुदायिक कार्यक्रमों एवं मीडिया एक्सेस में एकीकृत किया जाना चाहिये। ज़मीनी स्तर पर जागरूकता बढ़ाकर, लोग ऐसे निर्णय ले सकते हैं जिनमें अल्पकालिक लाभ की तुलना में पर्यावरणीय संधारणीयता को प्राथमिकता दी जाए।

हिमालय भारत के तीन 'एच' अर्थात् हेरिटेज, हाइड्रोलोजी तथा हेल्थ के लिये अत्यंत महत्त्वपूर्ण हैं। ये न केवल सांस्कृतिक धरोहर को जीवित रखते हैं, बल्कि जल संसाधनों के संरक्षण और पारिस्थितिक संतुलन को बनाये रखने में भी केंद्रीय भूमिका निभाते हैं। परंतु वर्तमान में बढ़ते पर्यावरणीय संकटों के कारण, इन अमूल्य प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा के लिये सतत् एवं दूरदर्शी नीतियों को अपनाना नितांत अनिवार्य हो गया है। जब हम हिमालय की रक्षा करेंगे, तब हम केवल पर्यावरण की ही नहीं, अपितु संपूर्ण मानवता के भविष्य की भी रक्षा करेंगे।

*वरिष्ठ विज्ञान लेखक। एक हजार से अधिक वैज्ञानिक लेख/शोध पत्र प्रकाशित।*
*उ.प्र. सचिवालय में उपसचिव के पद पर कार्यरत। गोरखनाथ विज्ञान पुरस्कार, सोशल एनवायरमेंट अवॉर्ड, पर्यावरण रत्न सम्मान, विज्ञान साहित्य रत्न पुरस्कार एवं अन्य पुरस्कार से सम्मानित।*

**deepakkohli64@yahoo.in**

# क्या एआई से संभव है ईमानदार प्रशासन




## योगेश कुमार गोयल

विश्व राजनीति के इतिहास में कुछ घटनाएं ऐसी होती हैं, जो न केवल तकनीकी प्रगति का संकेत देती हैं बल्कि शासन, लोकतंत्र, नैतिकता और सामाजिक विश्वास के भविष्य को भी नई दिशा देती हैं। अल्बानिया द्वारा एआई आधारित वर्चुअल मंत्री 'डिएला' की नियुक्ति ऐसी ही एक क्रांतिकारी पहल है, जिसे भ्रष्टाचार पर अंकुश लगाने, प्रशासन में पारदर्शिता लाने और यूरोपीय संघ की सदस्यता की दिशा में रणनीतिक कदम बताया जा रहा है परंतु इसके साथ ही अनेक संवैधानिक, नैतिक, तकनीकी और सुरक्षा संबंधी प्रश्न भी सामने खड़े हो गए हैं। ऐसे में डिएला की भूमिका, उसके पीछे का उद्देश्य, संभावनाओं, तकनीकी चुनौतियों, नैतिक द्वंद्व, जवाबदेही का संकट और भविष्य की शासन व्यवस्था पर इसके प्रभाव का विश्लेषण करना आवश्यक है।

**डिएला : तकनीक से शासन तक का सफर**

डिएला का उदय किसी अचानक लिए गए निर्णय का परिणाम नहीं है बल्कि यह तकनीकी नवाचार और प्रशासनिक आवश्यकता का संयोजन है। इसी साल जनवरी में डिएला को 'ई-अल्बानिया' प्लेटफॉर्म पर वर्चुअल असिस्टेंट के रूप में शुरू किया गया था। यह मंच नागरिकों को सरकारी सेवाओं, दस्तावेजों, कर संबंधी सेवाओं और अन्य योजनाओं तक डिजिटल पहुंच प्रदान करता है। इसकी शुरुआत का उद्देश्य तकनीकी सुविधा देना था लेकिन कुछ ही महीनों में डिएला ने अपनी



किया है। पारंपरिक तंत्रों की निगरानी कमजोर रही है, जिससे नागरिकों में असंतोष और अविश्वास बढ़ा है। डिएला का उद्देश्य प्रक्रियाओं में स्पष्टता लाना है। प्रत्येक निविदा का रिकॉर्ड डिजिटल रूप में उपलब्ध रहेगा, जिससे नागरिक स्वयं निगरानी कर सकेंगे। डेटा आधारित निर्णय पक्षपातपूर्ण व्यवहार को रोक सकते हैं। सरकार का दावा है कि इस पहल से भ्रष्टाचार में 100 प्रतिशत तक कमी लाना संभव हो सकता है।

उपयोगिता सिद्ध कर दी। इसके माध्यम से अब तक 36 हजार से भी अधिक डिजिटल दस्तावेज जारी किए गए हैं और लगभग एक हजार सरकारी सेवाएं नागरिकों को प्रदान की गई हैं। स्थानीय संस्कृति का सम्मान करते हुए डिएला को पारंपरिक अल्बानियाई पोशाक में डिजाइन किया गया, जिससे नागरिकों के बीच सहज स्वीकार्यता और विश्वास बढ़ा। इसका नाम 'डिएला', जिसका अर्थ 'सूर्य' है, पारदर्शिता, स्पष्टता और नई शुरुआत का प्रतीक माना गया। यह प्रतीकात्मकता तकनीकी पहल को मानवीय संवेदना से जोड़ती है। डिएला को पारंपरिक परिधान में प्रस्तुत करना, उसका सांस्कृतिक प्रतीक बनाना और उसे 'सूर्य' जैसे नाम से संबोधित करना यह दिखाता है कि तकनीकी प्रयोग को सामाजिक स्वीकृति की आवश्यकता है। डिएला की सफलता ने उसे सार्वजनिक खरीद विभाग की जिम्मेदारी सौंपने का आधार दिया। अल्बानिया में सरकारी निविदाओं में भ्रष्टाचार लंबे समय से जटिल समस्या बनी हुई है। निविदाओं में पक्षपात, रिश्वत, अवैध लाभ और दस्तावेजी जालसाजी जैसी समस्याएं आम रही हैं। ऐसे में डिएला को एक डिजिटल संरक्षक के रूप में देखा गया, जो प्रक्रियाओं को पारदर्शी, तेज और डेटा-आधारित बनाएगा।

**भ्रष्टाचार के तकनीकी समाख्राान की आवश्यकता**

भ्रष्टाचार केवल आर्थिक अपराध नहीं है बल्कि यह शासन की विश्वसनीयता को समाप्त कर देता है। अल्बानिया में ड्रग्स और हथियारों की तस्करी से अर्जित अवैध धन को वैध बनाने के मामलों ने प्रशासनिक व्यवस्था को प्रभावित

लेकिन प्रश्न यह है कि क्या तकनीक भ्रष्टाचार को समाप्त कर सकती है? यह प्रश्न जटिल है। भ्रष्टाचार केवल प्रक्रियात्मक नहीं बल्कि मानसिकता, राजनीतिक इच्छा और सामाजिक संरचना से भी जुड़ा है। तकनीक केवल साधन हो सकती है, समाधान नहीं। इसके लिए आवश्यक है कि डिजिटल तंत्र को कानूनी ढ़ांचे, स्वतंत्र ऑडिट और नागरिक सहभागिता से जोड़ा जाए। डिएला इस दिशा में एक महत्वपूर्ण प्रयोग अवश्य है लेकिन इसकी सफलता व्यापक शासन सुधारों पर निर्भर करेगी।

**क्या लोकतंत्र का हिस्सा हो सकता है एआई मंत्री?**

डिएला की नियुक्ति ने संवैधानिक विवाद को जन्म दिया है। अल्बानिया के संविधान के अनुसार मंत्री वही बन सकता है, जो 18 वर्ष से अधिक आयु का मानसिक रूप से सक्षम नागरिक हो। एआई न तो मानव है, न ही संविधान द्वारा परिभाषित पात्रताओं को पूरा करता है। इसीलिए विपक्षी दलों ने इसे असंवैधानिक बताया है। डेमोक्रेटिक पार्टी के नेता गजमेंद बर्धी का आरोप है कि यह लोकतंत्र का मजाक है। दूसरी ओर, सरकार का दावा है कि डिएला एक डिजिटल उपकरण है, जो केवल प्रक्रियाओं में मदद करेगा, अंतिम निर्णय मनुष्यों द्वारा ही लिया जाएगा। फिर भी यह सवाल बना रहता है कि यदि डिएला मंत्री के रूप में नियुक्त है तो क्या वह संसद के प्रति जवाबदेह होगी? क्या उसे संसदीय प्रश्नों का उत्तर देना होगा? क्या उसके खिलाफ अश्विास प्रस्ताव लाया जा सकता है? यदि नहीं, तो लोकतांत्रिक प्रक्रिया में उसका स्थान क्या होगा? कानूनी विशेषज्ञों का

मानना है कि एआई को मंत्री बनाना संविधान के मूल ढ़ांचे के विरुद्ध है। लोकतंत्र में जनता द्वारा चुना गया प्रतिनिधि ही शासन में भाग ले सकता है। ऐसे में डिएला की भूमिका सीमित, सहायक और परामर्शात्मक होनी चाहिए, न कि निर्णयात्मक।

### यूरोपीय संघ की सदस्यता और पारदर्शिता की राजनीति

अल्बानिया लंबे समय से यूरोपीय संघ की सदस्यता प्राप्त करने के प्रयास कर रहा है। 2024 में बातचीत शुरू हुई और सरकार ने 2027 तक सदस्यता पूरी करने का लक्ष्य घोषित किया लेकिन यूरोपीय संघ की सदस्यता के लिए भ्रष्टाचार, संगठित अपराध, वित्तीय अनुशासन और प्रशासनिक पारदर्शिता पर ठोस कार्रवाई आवश्यक मानी जाती है। डिएला की नियुक्ति को इसी दिशा में एक रणनीतिक कदम माना जा रहा है। यदि यह प्रयोग सफल रहता है तो यह अल्बानिया की वैश्विक छवि सुधार सकता है, विदेशी निवेशकों का विश्वास बढ़ सकता है और लोकतांत्रिक संस्थाओं की विश्वसनीयता में वृद्धि हो सकती है। विशेषज्ञों का कहना है कि यूरोपीय संघ की सदस्यता के लिए कठोर मानकों को पूरा करना होगा। डिजिटल पारदर्शिता, डेटा आधारित निर्णय और सार्वजनिक निगरानी जैसे पहलू इसमें सहायक हो सकते हैं लेकिन यदि तकनीकी समाधान के साथ कानूनी और संस्थागत सुधार नहीं किए गए तो यह पहल केवल प्रतीकात्मक रह जाएगी।

### सबसे बड़ा खतरा साइबर सुरक्षा

एआई आधारित प्रणाली जितनी सक्षम है, उतनी ही संवेदनशील भी। साइबर हमले डिएला की सबसे बड़ी चुनौती हैं। यदि हैकर्स एल्गोरिदम में छेड़छाड़ कर लें तो पूरी प्रणाली भ्रष्टाचार का नया माध्यम बन सकती है। निविदाओं में छेड़छाड़ कर अनुचित लाभ दिलाना संभव है, जिससे आर्थिक नुकसान और नागरिकों का विश्वास टूट सकता है। इसके अलावा, एआई को कार्य करने के लिए बड़े पैमाने पर डेटा चाहिए। यदि यह डेटा गलत, अधूरा या पक्षपातपूर्ण है तो निर्णय भी गलत होंगे। संवेदनशील नागरिक डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करना आवश्यक है। इसके लिए बहु-स्तरीय सुरक्षा ढ़ांचा, नियमित ऑडिट, एन्क्रिप्शन और पारदर्शी डेटा नीति आवश्यक है। यदि डिएला की सुरक्षा व्यवस्था मजबूत नहीं होगी तो यह प्रयोग विफल हो सकता है। इसलिए




तकनीकी दक्षता के साथ-साथ साइबर सुरक्षा के कठोर मानक लागू करना अनिवार्य है।

### गलत निर्णय की जिम्मेदारी किसकी?

लोकतांत्रिक व्यवस्था में मंत्री जनता के प्रति जवाबदेह होता है। संसद में प्रश्नों का उत्तर देना और उसके खिलाफ अविश्वास प्रस्ताव लाना संभव होता है लेकिन एआई मंत्री के मामले में यह स्पष्ट नहीं कि गलत निर्णय की जिम्मेदारी किसकी होगी? इसका जिम्मेदार कौन होगा, तकनीकी टीम या मंत्रालय का सचिव अथवा प्रधानमंत्री या स्वयं एल्गोरिदम? यह सवाल लोकतंत्र की आत्मा पर प्रश्नचिह्न लगाता है। बिना जवाबदेही के तकनीकी समाधान सत्ता केंद्रीकरण का खतरा बन सकते हैं। यदि कोई गलती होती है तो नागरिकों को न्याय दिलाने का तंत्र स्पष्ट होना चाहिए। विशेषज्ञ मानते हैं कि एआई को केवल परामर्शात्मक भूमिका में रखना चाहिए, अंतिम निर्णय मनुष्यों द्वारा ही लिया जाना चाहिए क्योंकि जवाबदेही के बिना पारदर्शिता संभव नहीं।

### एल्गोरिदमिक पूर्वाग्रह : छिपा हुआ खतरा

एआई अपने प्रशिक्षण डेटा से सीखती है। यदि डेटा में सामाजिक, जातीय या क्षेत्रीय पूर्वाग्रह शामिल हैं तो एआई उन्हीं पूर्वाग्रहों को दोहराते हुए गलत निर्णय ले सकती है। उदाहरण के लिए, किसी क्षेत्र विशेष के निविदा आवेदन को प्राथमिकता देना या किसी वर्ग को अनुचित लाभ देना। यह समस्या व्यवस्थागत असमानताओं को और गहरा कर सकती है। इसलिए आवश्यक है कि एल्गोरिदम पारदर्शी हों। डेटा सार्वजनिक रूप से उपलब्ध हो, ऑडिट ट्रेल हो और स्वतंत्र समीक्षा तंत्र स्थापित किया जाए। डिएला की तकनीकी दक्षता जितनी भी हो, जनता का विश्वास जीतना सबसे बड़ी चुनौती है। यदि नागरिकों को लगे कि उनके हितों की रक्षा नहीं हो

रही तो यह पहल विफल हो सकती है। जनता का विश्वास केवल तकनीकी क्षमता से नहीं जीता जाता बल्कि यह पारदर्शिता, संवाद और सहभागिता से बनता है। नागरिकों को यह भरोसा दिलाना होगा कि एआई का उपयोग उनके हितों की रक्षा के लिए हो रहा है, न कि सत्ता के केंद्रीकरण के लिए। सरकार को इसके लिए खुली चर्चा, नागरिक प्रतिक्रिया तंत्र, नियमित रिपोर्टिंग और स्वतंत्र ऑडिट की व्यवस्था करनी होगी। तभी डिएला जैसे प्रयोग लोकतांत्रिक समाज में स्वीकार्य बन सकते हैं।

### हाइब्रिड शासन मॉडल : भविष्य की संभावना

आने वाले समय में डिएला का प्रयोग मानव और मशीन के सहयोग का नया मॉडल प्रस्तुत कर सकता है। कई विशेषज्ञ मानते हैं कि पूरी तरह एआई आधारित शासन संभव नहीं है लेकिन एआई को डेटा विश्लेषण, जोखिम मूल्यांकन और प्रक्रियाओं को तेज बनाने में शामिल किया जा सकता है। हाइब्रिड मॉडल में अंतिम निर्णय मनुष्य द्वारा लिया जाएगा जबकि एआई परामर्श देगा। इससे लोकतांत्रिक प्रक्रिया भी मजबूत होगी और तकनीकी दक्षता का लाभ भी मिलेगा। इसके लिए नए कानून, नैतिक मानक, डेटा सुरक्षा प्रोटोकॉल और नागरिक शिक्षा कार्यक्रमों की आवश्यकता होगी। सरकार, तकनीकी कंपनियों और नागरिक समाज का समन्वित प्रयास आवश्यक है। यदि अल्बानिया का यह प्रयोग सफल होता है तो अन्य देशों में भी भ्रष्टाचार विरोधी डिजिटल शासन मॉडल अपनाए जा सकते हैं। विशेषकर उन देशों में, जहां पारंपरिक संस्थाएं कमजोर हैं।

### क्या लोकतांत्रिक संवेदनशीलता समझ पाएगा एआई ?

तकनीक, डेटा और एल्गोरिदम तटस्थ नहीं होते। वे समाज में पहले से मौजूद असमानताओं, पूर्वाग्रहों और सत्ता संरचना को ही प्रतिबिंबित कर सकते हैं। यदि एआई को मंत्री का पद दिया गया तो क्या वह लोकतांत्रिक संवेदनशीलता समझ पाएगा? क्या वह नागरिकों की विविध आवश्यकताओं का न्यायपूर्ण समाधान दे सकेगा? इसके अलावा, यह प्रश्न भी महत्वपूर्ण है कि तकनीक के नाम पर क्या मानव निर्णय प्रक्रिया को सीमित कर दिया जाएगा? यदि नागरिकों का विश्वास घटा तो लोकतांत्रिक व्यवस्था खतरे में पड़ सकती है। इसलिए तकनीक का उपयोग संवेदनशीलता, मानवीय मूल्य और नैतिक जवाबदेही के साथ किया जाना चाहिए। एआई का उद्देश्य सत्ता केंद्रीकरण नहीं बल्कि सहयोग और पारदर्शिता होना चाहिए।



### डेटा और जिम्मेदारी का संतुलन

डिएला का प्रयोग तकनीक और शासन के बीच नई साझेदारी की शुरुआत है। यह भ्रष्टाचार से निपटने का डिजिटल समाधान प्रस्तुत करता है और प्रशासनिक पारदर्शिता बढ़ा सकता है। यूरोपीय संघ की सदस्यता के लिए आवश्यक मानकों को पूरा करने में यह एक महत्वपूर्ण कदम साबित हो सकता है लेकिन इसकी सफलता तकनीकी दक्षता से अधिक, संवैधानिक ढ़ांचे, जवाबदेही, साइबर सुरक्षा, एल्गोरिदमिक पारदर्शिता और नागरिक विश्वास पर निर्भर करेगी। यदि इन पहलुओं को नजरअंदाज किया गया तो यह प्रयोग लोकतंत्र की आत्मा के लिए खतरा बन सकता है। डिएला यह बताती है कि तकनीक रोशनी की तरह है, यह मार्ग दिखा सकती है लेकिन अंतिम निर्णय मनुष्य ही करेगा। भविष्य का शासन तभी सफल होगा, जब डेटा, नैतिकता और लोकतांत्रिक प्रक्रिया साथ चलें। अल्बानिया का यह प्रयोग पूरी दुनिया के लिए एक प्रेरणा बन सकता है, बशर्ते इसे विवेक, संवेदनशीलता और मजबूत कानूनी ढ़ांचे के साथ लागू किया जाए। यह एक ऐसे नए युग की शुरुआत है जहां पारदर्शिता, जवाबदेही और नागरिक सहभागिता तकनीकी नवाचार के साथ संतुलित होकर लोकतंत्र को नई ऊर्जा दे सकते हैं।

*साढ़े तीन दशकों से पत्रकारिता में निरंतर सक्रिय। प्रतिष्ठित समाचार पत्र-पत्रिकाओं में लेखों का प्रकाशन। लगभग अठारह वर्षों तक तीन समाचार-फीचर एजेंसियों का सम्पादन। अभी तक छह पुस्तकों का प्रकाशन।*

**mediacaregroup@gmail.com**

# ऊर्जा के विकल्प



विनय कुमार द्विवेदी

ऊर्जा, मानव जाति के लिए सबसे महत्वपूर्ण संसाधनों में से एक है। विश्व भर में ऊर्जा की बढ़ती मांग और जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) के उपयोग से कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन (Emissions) के कारण आधुनिक समय में गंम्भीर समस्यायें उत्पन्न हो रहीं हैं। ऊर्जा की खपत, जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) की तेजी से कमी तथा पर्यावरणीय संकटों के कारण अन्य विकल्पों के आवश्यकता की मांग बढ़ने लगी। अतः विकल्प की पहचान करना तथा उसकी खोज करना अत्यन्त महत्वपूर्ण हो जाता है। ''विकल्प'' जो विश्वसनीय, स्थिर तथा टिकाऊ ऊर्जा प्रदान करता हो, साथ ही एक सटीक तरीका जो उपलब्ध ऊर्जा स्रोतों के ईंधन के वैकल्पिक नवीकरणीय (Renewable) ऊर्जा स्रोतों के लिए कुशलतापूर्वक उपयोग कर सके, जो स्वच्छ, गैर विषैले (Non toxic) और पर्यावरण के अनुकूल भी हो। इस प्रकार आर्थिक एवं व्यवहार्य के लिए नवीन तकनीक को विकसित करने की सख्त आवश्यकता होने लगी।

विश्व, अपना ध्यान नवीकरणीय (Renewable) ऊर्जा स्रोत जो कि पर्यावरण अनुकूल भी हों, की ओर मोड़ रहा है तथा जो हमारे जीवन को ऊर्जा प्रदान करने के नवीन तरीके को आकार दे सके। हमारे पास एक ऐसा विश्व बनाने की शक्ति है, जहाँ हमारे वाहनों, विमानों तथा उद्योगों को चलाने वाले ईंधन से न केवल कम कार्बन उत्सर्जन होगा, बल्की उन अपशिष्ट पदार्थो (Waste Material) का पुनःउपयोग तथा पुनर्चक्रण (Reuses and Recycle) भी हो सकेगा, जो हमारे पर्यावरणीय संकटों के निवारण में योगदान करतें हैं। ''वनस्पति आधारित ईंधनों'' इस कल्पना को साकार करने की छमता हम रखतें हैं। ये जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) से दूर जाने के हमारे प्रयासों के समाधान प्रस्तुत करतें है, तथा ऊर्जा उत्पादन एवं उपभोग के बारे में हमारी सोच को बदलने के तरीके भी उपलब्ध करातें है। अब समय आ गया है कि हरित ऊर्जा की शक्ति को अपनाया जाए और आने वाली पीढ़ियों के लिए उज्जवल भविष्य का मार्ग प्रशस्त किया जाए।

''ऊर्जा को न ही बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, उसे केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।''

जैवईंधन तथा हरित हाईड्रोजन भारत के ऊर्जा परिवर्तन पथ के केन्द्र में हैं। जैवईंधन (Biofuel) जैसे नए नवकरणीय (Renewable) ऊर्जा स्रोत जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) पर निर्भरता कम करने के अवसर प्रदान करतें हैं, तथा जलवायु परवर्तन शमन में मदद करतें हैं। साथ ही जैवईंधन दो आवश्यक लेकिन अत्यंत भिन्न वस्तुओं का स्थान ले सकता है : भोजन तथा ऊर्जा। भारत ने अपनी तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्था और बढ़ती ऊर्जा मांग के साथ जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) पर अपनी निर्भरता कम करने और अधिक टिकाऊ ऊर्जा संसाधनों की ओर बढ़ने की अपनी मुहिम शुरू कर दी है। इस क्रम में उभर रहें प्रमुख समाधानों में से एक है जैवईंधन (Biofuel)। नवीकरणीय (Renewable) ऊर्जा के अवसर के रूप में, जैवईंधन कार्बन उत्सर्जन को कम करने, ऊर्जा सुरक्षा में सुधार करने तथा ग्रामिण अर्थव्यवस्थाओं को समर्थन देने की विशाल क्षमता रखता है।

जैवईंधन गैर विषैले (Nontoxic), जैवनिम्नीकरणीय (Biodegradation) होते हैं, और कम कार्बन उत्सर्जन के साथ पारंपरिक जीवाश्म इंधन के लिए एक महत्वपूर्ण, टिकाऊ हरित ऊर्जा स्रोत के रूप में मान्यता प्राप्त है। जिसका उद्देश्य वायु प्रदूषण का मुकाबला करना, ग्रामिण समुदाय को सशक्त बनाना तथा आर्थिक विकास एवं ऊर्जा आपूर्ती में वृद्धि करना होता है। उत्साहजनक बात यह है कि अन्य हरित ईंधनों के विपरीत, अपशिष्ट आधारित जैवईधन के उत्पादन हेतु आवश्यक तकनीक एवं अन्य अवश्यकताए काफी हद तक देश में ही उपलब्ध हैं। हालांकि अगले कुछ दशकों में जीवाश्म ईंधन भारत में ऊर्जा परिदृश्य में प्रमुख भूमिका निभाते रहेगें, परंपरागत जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) गैर-नवीकरणीय, प्रदूषणकारी हैं, और इनका विवेकपूर्ण उपयोग आवश्यक है। कच्चे तेल की कीमतों में उतार-चढ़ाव भारतीय अर्थव्यवस्था पर गंभीर रूप से दबाव डालता है, खासकर आयातित कच्चे तेल पर प्रमुख रूप से निर्भरता के कारण धाटे की अनिश्चितता बनी रहती है। भारत सरकार ने अन्य उपायों के साथ-साथ आयात पर निर्भरता एवं ऊर्जा सुरक्षा में ज़ोर दिया है जिसका लक्ष्य जीवाश्म ईंधनों के उपयोग में कमी लाना है। इन लक्ष्यों को पॉच आयामी रणनीति के माध्यम से प्राप्त किया जाएगा, जिसमें शामिल हैं : घरेलू उत्पादन में वृद्धि, जैवईंधन और नवीकरणीय ऊर्जा (Renewable Energy) को अपनाना, ऊर्जा दक्षता मानदण्डों को लागू करना रिफाइनरी प्रक्रियाओं में सुधार करना तथा माँग प्रतिस्थापन प्राप्त करना। इथेनॉल और बायोडीज़ल जैवईंधन के दो प्रमुख घटक हैं। इथेनॉल और बायोडीज़ल को पेट्रोल तथा डीज़ल के साथ मिलाकर विषैले गैसों के उत्सर्जन तथा अन्य देशों से तेल आयात पर निर्भरता को कम किया जाता है।

वर्ष 2024 तक दुनिया के चौथे सबसे बड़े जैवईंधन उपभोक्ता के रूप में भारत, चीन से भी आगे निकल गया है "Statistical Review of World Energy 2025" के अनुसार। हालांकि उत्पादन में यह अभी भी पीछे है। स्वच्छ ऊर्जा में मजबूत प्रगति को दर्शाते हुए, मात्र एक वर्ष में ही देश के जैवईंधन उपयोग मे 40% की वृद्धि हुई है। भारत के उद्योग और परिवहन क्षेत्र लगभग सबसे बड़े ऊर्जा के उपयोगकर्ता हैं। जिनकी कुल खपत में आधी हिस्सेदारी है। इस मांग को पूरा करने वाले मुख्य ईंधन स्रोत कोयला (उद्योग में) पेट्रोलियम (परिवहन में) तथा बिजली (आवासीय



उपयोग, उद्योग एवं कृषि) में हैं। परिवहन क्षेत्र में वृद्धि से पेट्रोलियम की खपत में भी वृद्धि जारी है।

अन्य नवीकरणीय ऊर्जा (Renewable Energy) स्रोतों के विपरीत, बायोमास को सीधे तरल ईंधन में परिवर्तित किया जा सकता है, जिसे ''जैवईंधन'' कहा जाता है। जैवईंधन के द्वारा परिवहन ईंधन की आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद मिलती है। जैवईंधन नवीकरणीय ऊर्जा, ईंधन का प्रतिनिधित्व करते हैं जो बायोमास और जैविक अपशिष्ट (Organic waste) जैसे जैविक स्रोतों से प्राप्त होता है। यह कृषि संबंधी अवशेषों तथा मुनिसिपल अपशिष्ट (Agricultural residue and Municipal waste) से उत्पादित व्यवसायिक रूप से व्यवहार्य, टिकाऊ जैव ईंधन, शैवाल उत्पादन, बायोहाइड्रोजन/प्रदर्शन तकनीकी (Algal Production, Biohydrogen & Biorefinery / Demonstration Technology) के लिए आर्थिक रूप से लागत कुशल प्रणाली के विकास से संबंधित रसायनों और सामग्रियों के सह-उत्पादन के साथ ईंधन के लागत प्रभावी उत्पादन के लिए एकीकृत विकास और प्रदर्शन संबंधी गतिविधियों पर केंद्रित है।

जैवईंधन, नीतियॉ और रणनीतियों को संदर्भित करतीं है साथ ही जैवईंधन का उपयोग, इथेनॉल एवं बायोडीज़ल दोने के लिए लक्ष्य तथा उत्पादन हेतु नीतियॉ निर्धारित करतीं है। वर्ष 2001 में भारत ने एक छोटी शुरूआत कर 5% ईथेनॉल मिश्रण के आरंम्भिक परियोजना च्पसवज च्तवरमबज शुरू किया तथा जैवईंधन मिशन को आधिकारिक रूप से वर्ष 2003 में अपनाया गया था। "National Mission of Biodiesel" के शुरूआत के साथ जिसका लक्ष्य सत्र 2011-12 तक डीज़ल में 20% बायोडीज़ल मिश्रण प्राप्त करना था। इसके बाद वर्ष 2009 में

"National Policy on Biofuels 2009" (एनपीबी) की शुरूआत हुई तथा वर्ष 2018 में इसे संशोधित कर "National Policy on Biofuels 2018" (एनपीबी) को लॉन्च किया गया। एनपीबी 2009 का उद्देश्य जैवईंधन उत्पादन के लिए घरेलू बायोमास फीडस्टॉक के इष्टतम विकास को सुविधाजनक बनाना था, एवं एनपीबी 2018 नवीन संशोधित नीति का उद्देश्य, कच्चे तेल के आयात को कम करना, किसानों की आय बढ़ाना रोज़गार सृजन करना, शुष्क भूमि का ईष्टतम उपयोग करना तथा स्थिरता में योगदान देना। वर्ष 2018 में संशोधित "National Policy on Biofuels" नीति को समय एवं ज़रूरत के अनुसार वर्ष 2022 में संशोधित किया गया, जिसका उद्देश्य इथेनॉल आपूर्ती वर्ष 2025-26 तक 20% इथेनॉल मिश्रण लक्ष्य को आगे बढ़ाना, उत्पादन के लिए अनुमत फीडस्टॉक्स की सीमा का निर्धारण करना (अधिशेष अवधी के दौरान खाद्यान्न सहित), जैंवईंधन निर्यात की अनुमति देना। इस अद्यतनीकरण Updation का उद्देश्य जैवईंधन उत्पादन में तेजी लाना साथ ही ''मेक इन इंडिया'' कार्यक्रम का समर्थन करना है। सरकार के मजबूत प्रोत्साहन से भारत में बायोडीजल उद्योग तेजी से विकास की ओर अग्रसर है, जिससे यह देश में स्वच्छ एवं टिकाउ ऊर्जा उत्पादन में एक प्रमुख भूमिका निभाएगा।



सरकार ने मार्च, 2009 में ''प्रधानमंत्री जी-वनयोजना'' (जैवईंधन-वातावरण फसल अवशेष योजना Pradhanmantri Jaiv Indhan- Vatavaran Anukool fasal awashesh Nivaran) को अधिसूचित किया था। यह योजना देश में दूसरी पीढ़ी की एथेनॉल परियोजनॉओं को स्थापित करने के लिए एकीकृत जैवईथेनॉल परियोजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान करने के लिए बनाई गई है।

अंर्तराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी ฑnternational Energy Agency के अनुसार, अनुकूल नीतियां और निवेश लागू होने से जैवईंधन 2050 तक परिवहन ईंधन की विश्व मांग के एक चौथाई से अधिक को पूरा करने की क्षमता रखतें है। भारत स्वच्छ ऊर्जा एवं कार्बन उत्सर्जन को कम करने के अपने ''पंचामृत'' संबल्प के प्रति प्रतिबद्ध है। तथा भारत सरकार द्वारा पंचामृत लक्ष्य को प्राप्त करने हेतु राष्ट्रीय जैवईंधन नीति 2018 में भी संशोधन किया गया है। भारत की जैवईंधन नीति 2018 जैवईंधन के लिए एक प्रमुख प्रेरक शक्ति है, जो इस क्षेत्र के विकास के लिए स्पष्ट लक्ष्य और वित्तीय प्रोत्साहन निर्धारित करती है। पर्यावरणीय लाभों के अलावा ''एनपीबी'' के बायोडीज़ल दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन से कई सकारात्मक आर्थिक प्रभाव भी होगें। वर्तमान में, जैवईंधन को सरकार कई अलग-अलग प्रकार से समर्थन देती है, जिसमें मिश्रण अधिदेश या लक्ष्य, सब्सिडी कर में छूट (Blending mandates or targets, subsidies, tax exemptions) आदि शामिल हैं। हमारी भूमि नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से समृद्ध है। राष्ट्रीय जैवईंधन नीति का उद्देश्य हमारे अपने ऊर्जा संसाधनों का उपयोग करना है। जैसा कि इस नीति को वर्ष 2009 में पेश किया गया था एवं वर्ष 2018 में संशोधित कर पुनः प्रस्तुत किया गया। इस नीति में मुख्यतः भारत में जैवईंधन को बढ़ावा देने का एक रोडमैप है। इसमें फीडस्टॉक आवश्यकताओं से लेकर उपयोग तक जैवईंधन की पूरी श्रृंखला शामिल है।

भारत का जैव ईंधन उद्योग सरकार की नीतियों, सब्सिडी और बढ़ती पर्यावरणीय चिंताओं को ध्यान में रखते हुए संवृद्धि देख रहा है। भारत सरकार ने उन्नत जैवईंधन को बढ़ावा देने, भारत में बायोडीज़ल उत्पादन का विस्तार करने और भारत में इथेनॉल बाज़ार एवं जैवईंधन को मजबूत करने के लिए एक क्रांन्तिकारी पहल की है। इन नीतियों का उद्देश्य, टिकाऊ ऊर्जा विकल्पों को बढ़ावा देना, जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuels) पर निर्भरता कम करना है। नीति अनुसंधान और विकास पर भी जोर देती है। इतने बड़े पैमाने पर लागत-प्रभावशालीता बढ़ाने और उत्पादन दक्षता बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित किया जाता है। यह जैवईंधन वितरण तथा खुदरा बिक्री के लिए बुनियादी ढ़ांचे को भी बढ़ावा देती है। इस प्रकार उत्पादन बढ़ता है तथा बाज़ार में अन्य अवसर भी खुलतें है। भारत में जैवईंधन का भविष्य आशाजनक है।

इसमें शामिल सभी लोगों को शिक्षित करने हेतु जागरूकता अभियान तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम अन्य योजनाओं की भांति आवश्यक प्रतीत होता है। किसानों के लिए फीडस्टाक एकत्रीकरण से लेकर हितधारकों के लिए क्षमता




निर्माण एवं सूचनात्मक कार्यशालाएं सहयोगी होगीं। राष्ट्रीय जैवईंधन नीति का उद्देश्य मानक दिशानिर्देश और प्रमाणन स्थापित करना भी है। इससे उत्पादित जैवईंधन की गुणवत्ता तथा स्थिरता सुनिश्चित होती है। हाल ही में हुए नीतिगत बदलाव में चावल, मक्का और कृषि अवशिष्टों का उपयोग करके पहली पीढ़ी के जैवईंधनों जैसे ईथेनॉल तथा बायोडीज़ल का अधिक उत्पादन शामिल है।

नवीन और नवीनीकरण ऊर्जा मंत्रालय "Ministry Of New And Renewable Energy" (एमएनआरई) ने भारत में जैवईंधन निर्माताओं का समर्थन करने के लिए राष्ट्रीय जैव ऊर्जा-मिशन को बढ़ाया है। यह पहल भारत में जैवईंधन के उत्पादन संयंत्र स्थापित करने हेतु पर्याप्त वित्तीय प्रोत्साहन और नियामक सहायता प्रदान करती है। इसके अतिरिक्त सरकार उन्नत जैवईंधन में अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी (Public-Private Partnership) को भी प्रोत्साहित कर रही है।

आज उपयोग में आने वाले दो सबसे आम प्रकार के जैवईंधन ''ईथेनॉल और बायोडीज़ल'' है। ये जैवईंधन प्रोद्योगिकी की पहली पीढ़ी का प्रतिनिधित्व करतें है। जैवईंधन संवर्धन से कर्वन CO2 उत्सर्जन को 519 लाख मिट्रिक टन तक कम करने और 173 लाख मिट्रिक टन कच्चे तेल के उपयोग को कम करने में मदद मिली है। इथनॉल सम्मिश्रण कार्यक्रम से आयात पर निर्भरता कम हुई है, तथा 85,000 करोड़ विदेशी मुद्रा की भी बचत हई है।

कच्चे तेल की बढ़ती कीमतों के साथ, जैव ईंधन को मुख्य रूप से पेट्रोलियम आधारित जीवाशम ईंधन के साथ मिश्रण के रूप में उपयोग किए जाने वाले एक स्थाई विकल्प के रूप में देखा जा रहा है। भारत ने राट्रीय जैवईंधन नीति "National Policy on Biofuels 2018" के तहत वर्ष 2030 तक पेट्रोल में 20% इथेलॉल मिश्रण और डीज़ल में 5% बायोडीज़ल मिश्रण का लक्ष्य रखा है। जैवईंधन पर राष्ट्रीय नीति 2018 विशेष रूप से उन्नत जैवईंधन को बढ़ावा देती है। जैवईंधन नीति पेरिस जलवायु समझौते के तहत उसकी व्यापक प्रतिबद्धताओं के अंतर्गत निर्धारित है।

विभन्न रासायनिक संरचना और भौतिक गुणों वाले कई प्रकार के जैवईंधन बायोमास से प्राप्त होतें है, वे अनुप्रयोग उपयुक्तता के आधार पर पारंम्परिक जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuels) का स्थान ले सकतें है। जैवईंधन को मुख्य रूप से तीन प्रकार की श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है : तरल जैवईंधन स्पुनपक Biofuels (इथेनॉल, बायोडीज़ल, बायो मेथनॉल तथा अन्य) बायोगैस ठपवहें (बायो एलएनजी, बायो सीएनजी) तथा सौलिड बायेमास Solid Biomass।

जैवईंधन के अनेक पर्यावरणीय लाभ है। ये अन्य ग्रीनहाउस गैसों की तुलना में अत्यधिक कम ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन करता है। जीवाश्म ईंधनों के उपयोग को बढ़ावा देना तथा अपशिष्ट से ऊर्जा का समाधान करना (Waste-to-Energy Solutions)। उत्सर्जन पैर्टन के साथ साथ जैवईंधन के अप्रत्यक्ष लाभ भी हैं। यह अपशिष्ट प्रबंधन में भी मदद कर सकता है। डैं स्टडी के अनुसार, भारत में हर साल 62 मिलियन टन अपशिष्ट उत्पन्न होता है, तथा अनुमान है कि वर्ष 2030 तक 165 मिलियन टन ठोस अपशिष्ट उत्पन्न होगा। सौलिड वेस्ट के माध्यम से जैवईंधन उत्पादन इस समस्या का संभावित समाधान हो सकता है।

भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता रहा है। बढ़ती जनसख्या और अर्थव्यवस्था से ऊर्जा संसाधनों पर दबाव बढ़ता जा रहा है। यह अन्य वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों की बढ़ती आवश्यकता को इंगित करता है। देश न केवल स्वच्छ भविष्य की ओर बढ़ रहा है अपितु पर्यावरण को नुकसान पहुंचाए बिना बढ़ती ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ती भी कर सकने में सक्षम बन सके, इस बदलाव हेतु जैवईंधन को अपनाना है। जीवाश्म ईंधन के लिए एक स्वच्छ विकल्प से कहीं अधिक जैवईंधन ऊर्जा का समर्थन करना तथा प्रदूषण को कम करना भी है। जैवईंधन की भूमिका भारत के हरित भविष्य की ओर बढ़ने की कुंजी है। भारत में जैवईंधन का भविष्य आशावादी है। प्रतिवर्ष 500 मिलियन टन से अधिक बायोमास का उत्पादन तथा अनुमानित अधिशेष 120 से 150 मिलियन टन भारत अपार अप्रयुक्त क्षमता का धनी है। अपनी मजबूत नीतिगत समर्थन के

माध्यम से देश स्वच्छ ऊर्जा में वैश्विक अग्रणी बनने की राह में है। भारत सरकार का लक्ष्य वर्ष 2030 तक देश के कार्बन उत्सर्जन को 30-50% कम करना है। निरंतर समर्थन के साथ, जैवईंधन भारत के ऊर्जा परिदृश्य को बदलने की क्षमता रखता है। उत्पादन बढ़ाना, उच्च मिश्रण लक्ष्य प्राप्त करना तथा उन्नत जैवईंधन तकनीकों की खोज करना प्रमुख उद्देश्य है। भारत की राष्ट्रिय जैवईंधन नीति 2018 जैवईंधन के लिए एक प्रमुख प्रेरक है, जो इस क्षेत्र के विकास के लिए स्पष्ट लक्ष्य और वित्तीय प्रोत्साहन निर्धारित करती है। इस नीति के तहत एक प्रमुख पहल भारत का इथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम है, जिसका लक्ष्य 2025 के अंत तक 20% इथेनॉल मिश्रण को प्राप्त करना है। 13 जनवरी तक भारत ने 18% मिश्रण दर हासिल कर लिया था, जो कि चीनी मिलों (Sugar Mill) और अनाज आधारित भट्टियों के लिये प्रोत्साहन और आसान ऋण द्वारा समर्थित एक उपलब्धि थी।




जैवईंधन की पर्यावरणीय क्षमता को बेहतर विकल्प के रूप में देखा जा सकता हैय हालाँकि अन्य पारंम्परिक ईंधनों की तुलना में इसका उत्पादन लागत अधिक है तथा इसके कुछ प्रतिकूल प्रभाव भी हो सकतें है उदाहरण के लिए, अधिक जैवईंधन वाली फसलें उगानें से पानी की गुणवत्ता का प्रभावित होना। अन्य उदाहरण में घास के मैदानों या जंगलों को मक्का अथवा जट्रोफा ('रतनजोत' औषधीय पौधे की प्रजाती) के खेतों में बदलने से मिट्टी के कटाव तथा अतिरिक्त फस्फोरस और नाईट्रोजन सतही एवं भूजल में रिसाव की समस्या बढने की संम्भावना। जैवईंधन फसलें पैदा करने के लिए वनों की कटाई और वनस्पति भमि को साफ करना पर्यावरणीय दृष्टी से उचित प्रतीत नहीं होता। वन और वरस्पति कार्बन सिंक के रूप में कार्य करतें हैं जो पर्यवरण से कार्बन को कम करने में मदद करतें है।

भारत सबसे तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्थाओं में से एक है और अमेरिका तथा चीन के बाद विश्व में प्राथमिक ऊर्जा का तीसरा सबसे बड़ा उपभोक्ता है। देश में जैवईंधन को बढ़ावा देने के लिए नवीन और नवीनीकरण ऊर्जा मंत्रालय "Ministry Of New And Renewable Energy" वर्ष 2009 के दौरान जैव ईंधन पर एक राष्ट्रीय नीति बनाई गई थी। पिछले दशक में जैव ईंधन ने वैश्विक स्तर पर ध्यान आकर्षित किया है तथा जैवईंधन के क्षेत्र में विकास की गति के साथ बने रहना अध्यधिक अनिवार्य है। भारत में जैवईंधन का अत्यधिक महत्व है, क्योंकि भारत सरकार द्वारा पूर्व संचालित योजनाऐं जैसे मेक इन इंडिया, स्वच्छ भारत अभियान, कौशल विकास एवं अन्य योजनाओं के साथ मेल खाता है। इसका एक प्रमुख उद्देश्य यह भी है कि किसानों की आय को दोगुना करना, कच्चे तेल के आयात में कमी लाना, रोज़गार सृजन करना आदि। अपशिष्ट Biofule से धन सृजन के महत्वकांक्षी लक्ष्यों के साथ एकीकृत होने का बेहतरीत अवसर भी प्रदान करता है। सरकार जैवईंधन उत्पादन के लिए कृषि अपशिष्ट तथा अधिशेष Agricultural Waste and Surplus Crops फसलों का उपयोग करके पराली से निपटान  तथा किसानों की आया में सुधार लाने के लिए जैवईंधन को सक्रिय रूप से बढ़ावा दे रही है।

जैवईंधन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, वायु गुणवत्ता में सुधार करने और नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देकर एक स्थायी पारिस्थितिक तंत्र में योगदान करता है। जैवईंधन उत्पादन के लिए कृषि अवशेषों और अपशिष्ट का उपयोग करने से पराली जलाने तथा प्रदूषण की समस्या का भी समाधान होता है, जो उत्तर भारत में वायु प्रदूषण का एक प्रमुख कारण है। जैवईंधन उत्पादन हेतु सामान्य रसायनिक समीकरण (General Chemical Equation for Biofuel Production : Biomass + O2 → CO2 + H2O + Energy)

भारत का पेट्रोलियम एवं प्राक्रतिक गैस मंत्रालय India's Ministry of Petroleum & Natural Gas हाल ही में अंर्तराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी International Energy Agency द्वारा संचालित जैव ऊर्जा प्रौद्योगिकी सहयोग कार्यक्रम का 25वां सदस्य बन गया है। पेट्रोलियम एवं प्राक्रतिक गैस मंत्रालय की भागीदारी का प्राथमिक उद्देश्य उन्नत जैवईंधनों को बाजार में लाने में सहायता करना है। लक्ष्य उत्सर्जन में कमी लाना तथा कच्चे तेल के आयात में भारी कमी लाना है। अहमदाबाद, भारत का एक प्रमुख जैवईंधन उत्पादकों में से एक के रूप में, एडवांन्स बायोफ्यूल टिकाऊ ऊर्जा समाधान उपलब्ध कराने में अग्रणी के रूप में उभर रहा है। यह कम्पनी उत्कृष्ट बायोडीज़ल तथा एथेनॉल के उत्पादन में विशेषज्ञता रखती है, साथ ही नवाचार और पर्यावरण संरक्षण

को प्राथमिकता देती है। भारत मे नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है, जिसमें सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, तथा बायोइथनॉल अग्रणी भूमिका निभारहा है। इसी क्रम में विकास का अगला क्षेत्र बायोडीज़ल है। जो कार्बन उत्सर्जन में कमी एवं ऊर्जा सुरक्षा के लिए भारत में हो रहें प्रयासों को एक महत्वपूर्ण तत्त्व हैं।

भारत में ऊर्जा भविष्य में जैवईंधन की भूमिका को कम करके नहीं आंका जा सकता। ये एक नवीकरणीय, टिकाऊ समाधान प्रदान करतें है। जो जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम कर सकता है, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम कर सकता है, तथा किसानों को आर्थिक लाभ प्रदान कर सकता है। हालॉकि, संतुलित और टिकाऊ ऊर्जा रणनीति सुनिश्चित करने के लिए जैवईंधन उत्पादन से जुड़ी चुनौतियॉ, जैसे खाद्य सुरक्षा, जल संसाधन और भूमि उपयोग पर प्रभाव, का समाधान करना महत्वपूर्ण है। नेपियर घास, उच्च बायोमास उपज तथा भारतीय परिस्थितियों के लिए उपयुक्तता के कारण, जैवईंधन उत्पादन हेतु एक आशाजनक अवसर उपलब्ध कराती है, जो देश के ऊर्जा सुरक्षा तथा पर्यावरणीय स्थिरता के लक्ष्यों के अनुरूप है। भारत सतत विमानन ईंधन Sustainable Aviation Fuel (SAF) पर भी ध्यान केंन्द्रित कर रहा है। जिसमें नीतिगत चर्चाएं तथा पायलट परियोजनाए शामिल हैं जिनका उद्देश्य धरेलू उत्पादन क्षमताए विकसित करना है। भारत में वैश्विक (SAF) बाजार में प्रमुख खिलाड़ी बनने की क्षमता है। सरकार का लक्ष्य वर्ष 2027 तक जेट ईंधन में 1% और वर्ष 2028 तक 2% (SAF) मिक्षण का है तथा वर्ष 2030 तक यह लक्ष्य 5% तक पहुचाने का अनुमान है। बायोडीज़ल सम्मिश्रण को प्रोत्साहित करने के लिए भारत सरकार ने अप्रैल, 2025 से प्रभावी अमिश्रित डीज़ल के लिए 2 रूपये प्रति लीटर का जुर्माना लगाने की धोषणा की है। यह नीति Oil Marketing Companies (ओएमसी) को सम्मिश्रण लक्ष्यों का पालन करने के लिए प्रोत्साहित करती है, जिसके अप्रत्यक्ष रूप से बायोडीज़ल की मॉग को बढ़ावा मिलता है।

पेट्रोलियम एवं प्राक्रतिक गैस मंत्री श्री हरदीप सिंह पुरी के कहा कि भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा जैवईंधन उत्पादक देश बनकर उभर है। जिससे स्वच्छ एवं नवीकरणीय ऊर्जा के बदलाव की ओर बढावा मिल रहा है। अपने सोशल मीडिया हैंडल पर श्री पुरी द्वारा उल्लेख किया गया कि भारत ने जनवरी तक पेट्रोल में 19-6% ईथेनॉल मिश्रण का लक्ष्य हासिल कर लिया है तथा बहुत जल्द ही 20% तक पहुँचने की राह पर है, जो उसके मूल लक्ष्य, वर्ष 2030 से पॉच साल पहले है। यह एक प्रमुख उपलब्धी में गिना जा सकता है। इस तीव्र प्रगती से ईंधन आयात में कमी तथा उत्सर्जन में कटौती की उम्मीद है। श्री पुरी ने कहा ''शांत शहर डिगबोई से लेकर दुनिया के शीर्ष ऊर्जा बाजारों तक भारत की पोट्रोलियम यात्रा अपने प्रगती की कहानी है।

शुध्द, शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने की भारत की प्रतिबध्दता ने देश को जलवायु कार्यक्रम में सर्वभौमिक नेता के रूप में स्थापित किया है। जैवईंधन सभी के लिए किफायती, विश्वसनीय, सतत आधुनिक ऊर्जा तक पहुँच सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता हैं, जो एक चक्रिय अर्थव्यवस्था हेतु महत्वपूर्व है, तथा परिवर्तन को संबोधित करने में मदद करता है, क्योंकि जैवईंधन जीवाश्म ईंधन की तुलना में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में 46% तक की कमी ला सकता है। भारत का तेजी से बढ़ता जैवईंधन क्षेत्र उन्नत तकनीकों, टिकाऊ ईंधन तथा ऊर्जा अवसंरचना में विशेषज्ञता रखने वाली अमेरिकी कम्पनियों के लिए बेहतरीन अवसर प्रदान करता है। महत्वकांक्षी लक्ष्यों, मजबूत नितिगत समर्थन और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का बढ़ावा देने के साथ, भारत तेज़ी से जैवईंधन नवाचार और कार्यान्वयन में एक वैश्वि नेता के रूप में अपन स्थान बना रहा है। भारत का जैवईंधन क्षेत्र तेजी से बदलाव के दैर से गुज़र रहा है। जिसका प्रमुख कारण, मजबूत सरकारी नीतियाँ, बढ़ती ऊर्जा माँग तथा कार्बन उत्सर्जन कम करने की देश की प्रतिबध्दता से प्रेरित है। Ethanol, Biodiesel, Compressed Biogas (CBG), and Advanced Biofuels पर घ्यान केंद्रित करते हुए, यह क्षेत्र भारत के ऊर्जा पोर्टफोलियों में विविधता लाने और उसकी ऊर्जा सुरक्षा संबंधी रणनीति को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

*'युवा लेखक, वाणिज्य स्नातक एवं प्रबंधन स्नातकोत्तर। सामान्य रोचक भाषा शैली में विज्ञान, पर्यावरण एवं सामाजिक विषयों पर लेखन। वर्तमान में आईसेक्ट लिमिटेड में कार्यरत।*

**vkdbhopal2010@gmail.com**

# डिजिटल चिप में चंद्रयात्रा




**डॉ. इरफॉन ह्यूमन**

जिसका गुरुत्वाकर्षण समुद्र की लहरों को नियंत्रित करता है, और जिसकी सतह पर पानी की खोज ने अंतरिक्ष अन्वेषण को नई दिशा दी है, वही एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह चंद्रमा पर आप भी अपना नाम भेज कर ऐतिहासिक पलों का हिस्सा बन सकते हैं। चंद्रमा पर अपना नाम भेजने का रोमांच तो वाकई अनोखा है! नासा की ''अपना नाम चंद्रमा पर भेजो'' पहल के तहत आर्टेमिस-द्वितीय मिशन के साथ आपका नाम ओरियन अंतरिक्ष यान पर एक डिजिटल चिप में चंद्रमा की यात्रा कर सकता है। यह एक तरह से आपकी मौजूदगी को चंद्रमा तक पहुंचाने का प्रतीकात्मक और रोमांचक तरीका है, भले ही आप शारीरिक रूप से वहां न जाएं। आपका नाम चंद्रमा के चारों ओर चक्कर लगाएगा, जो 1972 के बाद पहला मानवयुक्त चंद्र मिशन है। यह एक ऐतिहासिक पल का हिस्सा बनने जैसा है! लाखों लोग दुनिया भर से अपने नाम भेज रहे हैं, जिससे यह एक वैश्विक उत्सव बन जाता है। आपका नाम उनमें शामिल होगा। ख़ासकर बच्चों और युवाओं के लिए, यह अंतरिक्ष अन्वेषण के प्रति उत्साह जगाता है। सोचिए, आपका नाम गहरे अंतरिक्ष में, चंद्रमा के पास होगा!

नासा का आर्टेमिस-द्वितीय मिशन चंद्रमा की ओर मानव अंतरिक्ष यात्रा को फिर से शुरू करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण क़दम है। आर्टेमिस कार्यक्रम के तहत यह दूसरा मिशन है, जो आर्टेमिस-प्रथम के बाद आता है, जो एक बिना चालक दल वाला परीक्षण उड़ान था। आर्टेमिस-द्वितीय पहला मानवयुक्त मिशन होगा जो चंद्रमा के चारों ओर उड़ान भरेगा, लेकिन उतरेगा नहीं। यह मिशन नासा के स्पेस लॉन्च सिस्टम (एसएलएस) रॉकेट और ओरियन अंतरिक्ष यान की क्षमताओं को गहराई से अंतरिक्ष में परीक्षण करेगा। आइए, इस मिशन के बारे में विस्तार से जानते हैं।




### नासा का महत्वकांक्षी मिशन

आर्टेमिस-द्वितीय मिशन नासा का एक महत्वाकांक्षी कार्यक्रम है जो चंद्रमा पर मानवों को वापस लाने और अंततः मंगल ग्रह पर मिशनों की तैयारी करने का लक्ष्य रखता है। यह मिशन लगभग 10 दिनों का होगा, जिसमें चार अंतरिक्ष यात्री चंद्रमा के चारों ओर एक फ्री-रिटर्न ट्रैजेक्टरी पर यात्रा करेंगे। यह 1972 में अपोलो 17 के बाद से पहला मानवयुक्त मिशन होगा जो कम पृथ्वी कक्षा से परे जाएगा। मिशन का मुख्य उद्देश्य ओरियन यान के सभी सिस्टम्स को चालक दल के साथ गहन अंतरिक्ष वातावरण में सत्यापित करना है, जिसमें जीवन समर्थन प्रणाली, नेविगेशन और संचार शामिल हैं।

आर्टेमिस-द्वितीय का चालक दल चार अंतरिक्ष यात्रियों से मिलकर बनेगा, जो विविधता का प्रतीक है-

| | | |
|---|---|---|
| कमांडर | : | रीड विसमैन (नासा) |
| पायलट | : | विक्टर ग्लोवर (नासा) - चंद्रमा यात्रा करने वाले पहले अश्वेत व्यक्ति होंगे। |
| मिशन स्पेशलिस्ट | : | क्रिस्टीना कोच (नासा) - चंद्रमा यात्रा करने वाली पहली महिला होंगी। |
| मिशन स्पेशलिस्ट | : | जेरेमी हेंसेन (कैनेडियन स्पेस एजेंसी) - चंद्रमा यात्रा करने वाले पहले गैर-अमेरिकी नागरिक होंगे। |

बैकअप क्रू में जेनी गिब्बन्स (कैनेडा) और एंड्रे डगलस (नासा) शामिल हैं। यह चयन 2020 के अमेरिका-कनाडा संधि के तहत किया गया है।

### कब और कैसे

मिशन की लॉन्च तिथि अप्रैल 2026 निर्धारित है, हालांकि कुछ स्रोतों में 2025 के अंत या 2026 की शुरुआत का उल्लेख है। यह फ्लोरिडा के नासा केनेडी स्पेस सेंटर से ब्लॉक 1 कॉन्फ़िगरेशन के एसएलएस रॉकेट पर उड़ान भरेगा। वर्तमान में (सितंबर 2025 तक), रॉकेट और ओरियन यान की असेंबली चल रही है। मार्च 2025 में रॉकेट को वर्टिकल पोजीशन में लाया गया था, और अगस्त 2025 में ओरियन स्टेज एडाप्टर पहुंचा। मिशन से पहले, मीडिया को अक्टूबर 2025 में हार्डवेयर देखने का अवसर मिलेगा।

### सिस्टम टेस्टिंग

ओरियन यान के जीवन समर्थन सिस्टम (जैसे ऑक्सीजन उत्पादन, कार्बन डाइऑक्साइड हटाना) को परीक्षण किया जाएगा, विशेष रूप से व्यायाम और नींद के दौरान।

### गहन अंतरिक्ष अनुसंधान

चालक दल सात मुख्य अनुसंधान क्षेत्रों पर काम करेंगे, जैसे नींद पैटर्न मॉनिटरिंग (रिस्टबैंड डिवाइस से), इम्यून सिस्टम प्रभाव (लार और रक्त नमूने से), और ऑर्गन-ऑन-ए-चिप तकनीक का उपयोग। यह डेटा भविष्य के चंद्रमा और मंगल मिशनों के लिए स्वास्थ्य सुरक्षा उपाय विकसित करने में मदद करेगा।

### लूनर साइंस

चालक दल चंद्रमा के दक्षिण ध्रुव क्षेत्र की तैयारी के लिए प्रभाव क्रेटर, ज्वालामुखी और बर्फ़ पर रीयल-टाइम डेटा विश्लेषण करेंगे। ह्यूस्टन के जॉनसन स्पेस सेंटर में साइंस इवैल्यूएशन रूम से वैज्ञानिकों की टीम मार्गदर्शन देगी।



### क्यूबसैट्स

मिशन पर पांच अंतरराष्ट्रीय क्यूबसैट्स (छोटे उपग्रह) उड़ेंगे, जो पृथ्वी कक्षा में विज्ञान प्रयोग और तकनीकी प्रदर्शन करेंगे। ये ओरियन से अलग होकर लॉन्च होंगे।

### भविष्य की योजनाएं

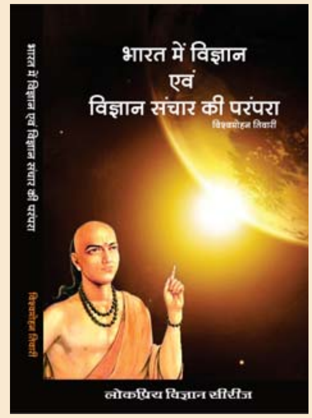
आर्टेमिस-द्वितीय चंद्रमा पर लंबे समय तक मानव उपस्थिति स्थापित करने की दिशा में एक मील का पत्थर है। यह मिशन आर्टेमिस-तृतीय (2027 में चंद्रमा पर लैंडिंग) की नींव रखेगा, जहां दक्षिण ध्रुव पर दो अंतरिक्ष यात्री उतरेंगे। कार्यक्रम में वाणिज्यिक और अंतरराष्ट्रीय भागीदारों (जैसे ईएसए का यूरोपीय सर्विस मॉड्यूल) की भूमिका महत्वपूर्ण है। आर्टेमिस मिशन रोबोटिक रोवर्स, हैबिटेशन मॉड्यूल्स और मंगल यात्रा की तैयारी को बढ़ावा देंगे। नासा का यह प्रयास न केवल वैज्ञानिक खोज को बढ़ावा देगा बल्कि वैश्विक सहयोग को मजबूत करेगा।

### इस तरह भेजें अपना नाम

इस मिशन में आप अन्तिम तिथि 21 जनवरी, 2026 तक निःशुल्क भाग लेकर चंद्रमा पर अपना नाम भेज सकते हैं। इसके लिए नासा की आधिकारिक वेबसाइट https://www3.nasa.gov/send-your-name-with-artemis/ पर क्लिक करें। इसके बाद रजिस्ट्रेशन फॉर्म भरें, जिसमें अपना प्रथम और द्वितीय नाम, पिनकोड डालकर सबमिट बटन पर क्लिक करें। नाम स्वीकृत होने पर आपको एक डाउनलोडेबल 'बोर्डिंग पास' मिलेगा। यह एक सर्टिफिकेट जैसा है, जिसमें आपका नाम मिशन के साथ दिखाया जाएगा, जिस पर क्लिक करके आप इसे डाउनलोड कर सकते हो। लॉन्च के समय आप इसकी लाइव स्ट्रीमिंग भी देख सकते हो।

*'रिसर्च न्यूज़ चैनल' में प्रोड्यूसर और 'साइंस टाइम्स न्यूज़ एण्ड व्यूज़' के संपादक। विज्ञान डाक्यूमेंट्री फ़िल्मों का निर्माण और लेखन। राष्ट्रीय एवं अंतराष्ट्रीय स्तर पर कई सम्मान और पुरस्कार प्राप्त। कई वैज्ञानिक संस्थाओं के मानद सदस्य।*

**research.org@rediffmail.com**




## भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा

लेखक : विश्वमोहन तिवारी
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 500/-

*विश्वमोहन तिवारी का जन्म 26 फरवरी 1935 को जबलपुर में हुआ। उन्होंने एमटेक, क्रेनफिल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, इग्लैंड तथा विशारद, हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग से शिक्षा प्राप्त की तथा एयर वाइसमार्शल हुए। उनकी प्रसिद्ध कृतियाँ विज्ञान का आनंद, बोधिवृक्ष के नीचे, आनंद पक्षी निहारन का, सरल वैदिक गणित, खाड़ी युद्ध 91, यात्राओं का आनंद, नई दिशा, सुनो मनु, हमारे कलाम, उपग्रह के बाहर भीतर, इलेक्ट्रॉनिकी युद्ध कला आदि हैं। उन्हें आत्माराम पुरस्कार, मेघनाथ साहा पुरस्कार, सहस्राब्दि हिन्दी सेवी सम्मान, इंदिरा गांधी राजभाषा पुरस्कार, रक्षा मंत्रालय पुरस्कार, राहुल सांस्कृत्यान पुरस्कार, राष्ट्र गौरव सम्मान, विवेकानंद पुरस्कार, मैथिलीशरण गुप्त पुरस्कार, आर्य भट्ट सम्मान, तकनीकी मौलिक लेखन पुरस्कार, विज्ञान भूषण सम्मान, हिन्दी संवाहक सम्मान आदि पुरस्कार प्राप्त हुए हैं। प्रस्तुत किताब में उन्होंने भारत में विज्ञान की परंपरा और वर्तमान स्थिति पर गंभीरता से विचार किया है। भारत में विज्ञान की परंपरा का प्रारम्भ वैदिक युग से ही हो जाता है। सनातन धर्म मूलतः विज्ञान का विरोध नहीं करता, क्योंकि उसकी सोच विज्ञान संगत है। इस पुस्तक में विज्ञान तथा विज्ञान संचार के विभिन्न आयामों को विभिन्न दृष्टियों से प्रस्तुत किया गया है।*

# कैंसर वैक्सीन
## चिकित्सा विज्ञान की क्रांतिकारी पहल





### भूपेन्द्र सिंह भदौरिया


रूस के वैज्ञानिकों ने कैंसर की वैक्सीन तैयार कर ली हैं। कई सालों की रिसर्च और प्री क्लिनिकल स्टडी के बाद अब ये मरीजों पर इस्तेमाल करने के लिए तैयार है। इस वैक्सीन का नाम है एंटरोमिक्स। रूस के मीडिया ताश के मुताबिक फेडरल मेडिकल एंड बायोलॉजिकल एजेंसी (एएफएमबीए) की मुखिया विरोनिका स्क्वॉटसोवा ने दी। उनके मुताबिक वैक्सीन इस्तेमाल के तैयार है और बस सरकारी की अनुमति का इंतजार कर रहे हैं।

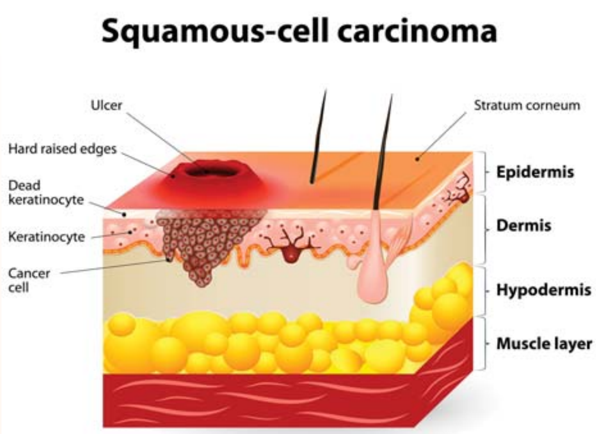
**कैंसर क्या है?**

कैंसर एक ऐसी गंभीर बीमारी है जिसमें शरीर की कुछ कोशिकाएँ (Cells) असामान्य रूप से बढ़ने लगती हैं और नियंत्रण से बाहर हो जाती हैं। सामान्य कोशिकाएँ एक निश्चित समय तक बढ़ती और विभाजित होती हैं तथा फिर मर जाती हैं। लेकिन कैंसर कोशिकाएँ मरती नहीं हैं, बल्कि लगातार विभाजित होकर नई कोशिकाएँ बनाती रहती हैं। यही असामान्य कोशिकाएँ मिलकर गांठ या ट्यूमर का निर्माण करती हैं।

**कैंसर के मुख्य प्रकार**

हमारा शरीर अरबों कोशिकाओं से बना है। ये कोशिकाएँ इतनी छोटी होती हैं कि हम इन्हें केवल सूक्ष्मदर्शी से ही देख सकते हैं। कोशिकाएँ मिलकर हमारे शरीर के ऊतकों और अंगों का निर्माण करती हैं। ये बहुत समान हैं। लेकिन कुछ मायनों में भिन्न भी हैं क्योंकि शरीर के अंग बहुत अलग-अलग कार्य करते हैं। उदाहरण के लिए, तंत्रिकाएँ और मांसपेशियाँ अलग-अलग कार्य करती हैं, इसलिए कोशिकाओं की संरचनाएँ भी अलग-अलग होती हैं।

कैंसर 200 से ज्यादा प्रकार के होते हैं और हम कैंसर को शरीर में उनकी शुरुआत के आधार पर वर्गीकृत कर सकते हैं, जैसे स्तन कैंसर या फेफड़ों का कैंसर। हम कैंसर को उस कोशिका के प्रकार के आधार पर भी वर्गीकृत कर सकते हैं जिसमें वे शुरू होते हैं। इसके 5 मुख्य समूह हैं, ये हैंः







**कार्सिनोमा** – यह कैंसर त्वचा में या आंतरिक अंगों को ढकने वाले ऊतकों में शुरू होता है। इसके विभिन्न उपप्रकार हैं, जिनमें एडेनोकार्सिनोमा, बेसल सेल कार्सिनोमा, ट्रांज़िशनल सेल कार्सिनोमा आदि शामिल हैं।

**सारकोमा** – यह कैंसर संयोजी या सहायक ऊतकों जैसे हड्डी, उपास्थि, वसा, मांसपेशियों या रक्त वाहिकाओं में शुरू होता है।

**ल्यूकेमिया** – यह श्वेत रक्त कोशिकाओं का कैंसर है। यह उन ऊतकों में शुरू होता है जो रक्त कोशिकाओं का निर्माण करते हैं, जैसे अस्थि मज्जा।

**लिंफोमा और मायलोमा** – ये कैंसर प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाओं में शुरू होते हैं।

**मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी के कैंसर** – इन्हें केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के कैंसर के रूप में जाना जाता है।

## वर्तमान में कैंसर का इलाज

अस्पताल में कैंसर का इलाज आमतौर पर कई तरीकों से किया जाता है, जो कैंसर के प्रकार, उसकी स्टेज और मरीज के स्वास्थ्य पर निर्भर करता है।

**सर्जरी :** यह कैंसर के इलाज का सबसे आम तरीका है, खासकर जब कैंसर शुरुआती चरणों में होता है। इसमें डॉक्टर ट्यूमर (गाँठ) और उसके आस-पास के कुछ स्वस्थ ऊतकों को सर्जरी के माध्यम से हटा देते हैं। आजकल ओपन सर्जरी के अलावा, मिनिमली इनवेसिव (कम चीर-फाड़ वाली) और रोबोटिक सर्जरी जैसी आधुनिक तकनीकें भी उपलब्ध हैं।

**कीमोथेरेपी:** कीमोथेरेपी में कैंसर कोशिकाओं को खत्म करने के लिए दवाइयों का उपयोग किया जाता है। ये दवाइयां आमतौर पर नस (IV) के माध्यम से या गोलियों के रूप में दी जाती हैं। कीमोथेरेपी पूरे शरीर में घूमकर कैंसर कोशिकाओं को निशाना बनाती है, लेकिन इससे कुछ स्वस्थ कोशिकाएं भी प्रभावित हो सकती हैं, जिससे साइड इफेक्ट्स (दुष्प्रभाव) हो सकते हैं। यह अक्सर सर्जरी या रेडिएशन के साथ मिलाकर दिया जाता है ताकि बचे हुए कैंसर सेल्स को खत्म किया जा सके।

**विकिरण चिकित्सा :** इसे रेडियोथेरेपी भी कहते हैं। इसमें कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए उच्च-ऊर्जा विकिरण (radiation) का उपयोग किया जाता है। विकिरण को ट्यूमर वाले हिस्से पर केंद्रित किया जाता है, ताकि आस-पास के स्वस्थ ऊतकों को कम से कम नुकसान हो।यह इलाज अक्सर कई हफ्तों तक दिया जाता है।

**टारगेटेड थेरेपी :** यह एक आधुनिक इलाज है जिसमें ऐसी दवाइयां इस्तेमाल होती हैं जो सिर्फ कैंसर कोशिकाओं को निशाना बनाती हैं, स्वस्थ कोशिकाओं को नहीं। ये दवाइयां कैंसर कोशिकाओं में मौजूद खास प्रोटीन या जीन को ब्लॉक करती हैं, जिससे कैंसर को बढ़ने से रोका जाता है।इस थेरेपी के साइड इफेक्ट्स कीमोथेरेपी की तुलना में कम होते हैं।

**इम्यूनोथेरेपी :** इस थेरेपी में मरीज की अपनी प्रतिरक्षा प्रणाली (immune system) को मजबूत किया जाता है ताकि वह खुद कैंसर कोशिकाओं को पहचानकर उन्हें खत्म कर सके। यह इलाज शरीर की प्राकृतिक रक्षा प्रणाली का उपयोग करके कैंसर से लड़ता है।

**हार्मोन थेरेपी :** कुछ कैंसर, जैसे स्तन और प्रोस्टेट कैंसर, हार्मोन पर निर्भर करते हैं। इस थेरेपी में उन हार्मोनों को ब्लॉक करने वाली दवाइयां दी जाती हैं, जिससे कैंसर कोशिकाओं का विकास रुक जाता है।




### एंटरोमिक्स वैक्सीन की खासियत

ये वैक्सीन अन्य जो पहले से मौजूद वैक्सीन जैसे एचपीवी वैक्सीन, जो महिलाअें को सर्विकल कैंसर से बचाने में मदद करती है, से अलग इसलिए है क्योंकि ये वैक्सीन कैंसर से बचाने में नहीं बल्कि उसके इलाज में मदद करती है। अर्थात पहले मरीज को कैंसर होगा उसके बाद ही वैक्सीन का इस्तेमाल किया जा सकता है।

**पर्सनलाइज्ड वैक्सीनः** ये वैक्सीन पूरी तरह से मरीज की स्थिति के अनुसार पर्सनलाइज्ड की जा सकती है। अर्थात जिस तरह का ट्यूमर मरीज में होगा, उस हिसाब से ही ये वैक्सीन तैयार की जाएगी।

**एमआरएनए पर आधारित वैक्सीन :** ये वैक्सीन भी कोविड-19 के तरह ही मैसेंजर राइबोन्युक्लिक एसिड (एमआरएनए) तकनीक पर आधारित है। एमआरएनए शरीर की कोशिकाओं को बताता है कि कौन सा प्रोटीन शरीर में बनाना है। एमआरएनए वैक्सीन में कोशिकाओं को संदेश भेजा जाता है कि वो वायरस का एक खास प्रोटीन बनाएं। इससे शरीर की प्रतिरोधक क्षमता उस प्रोटीन को पहचानती है और एंटीबॉडी बनाती है ताकि असली वायरस आने पर शरीर तैयार रहे।

**कई सालों का अनुसंधान :** ये वैक्सीन कई सालों की मेहनत और अनुसंधान के बाद तैयार हुई हैं। आखरी सालो में मरीजों में प्रीक्लीनिकल ट्रायल हुए जिनसे पता चला कि ये वैक्सीन पूरी तरह से सुरक्षित और बहुत असरदार है। कुछ केसों में तो ट्यूमर 80 प्रतिशत तक सिकुड़ गया था। या उनका बढ़ना बहुत धीमा हो गया था। इन ट्रायल में 48 वॉलंटियर्स ने हिस्सा लिया। इन ट्रायल के नतीजे बहुत आए थे जिसमें सारे मरीजों की जिंदगी बचने की संम्भावना में बढ़ोत्तरी पायी गई। एंटेरोमिक्स वैक्सीन का मुख्य फोकस अभी बड़ी आंत के कैंसर में हैं।

### एंटरोमिक्स वैक्सीन कैसे काम करती है?

ये हर मरीज के लिए पर्सनालाइज्ड होती है। अर्थात अलग-अलग बनायी जाती है। हर मरीज का एंटीजन प्रेजेंटेशन अलग होता है। एंटीजन प्रेजेंटेशन का अर्थ होता है कि कैंसर सेल्स के सतह पर मौजूद विशेष प्रोटीन। जिन्हें देखकर प्रतिरोधी तंत्र (इम्यून सिस्टम) उन्हें पहचानता है। ये वैक्सीन आर्टिफिशिल इंटेलीजेंस (एआई) का इस्तेमाल भी करती है। इसमें मरीज का सेंपल लिया जाता है। फिर एआई ये तय करता है कि उस मरीज के एंटीजन कैसे हैं। उसके बाद उन्हीं एंटीजन का एमआरएनए तैयार किया जाता है। और उसे शरीर में डाल दिया जाता है। ये एमआरएनए शरीर के अंदर जाकर उन एंटीजन को बड़ी मात्रा में बनाने लगता है। फिर जहां-जहां ऐसे खराब एंटीजन मिलते हैं। इम्यून सिस्टम उन्हें नष्ट करने लगता है। इस तरह ये वैक्सीन शरीर को खुद ही कैंसर के सेल से लड़ने के लिए तैयार करती है। ये पूरी प्रक्रिया भी पूरी तरह आसान है। जिसमें सबसे पहले मरीज का सैंपल लिया जाता है। फिर एआई की मदद से उस सैंपल का एनालिसिस किया। उसके बाद एमआरएनए बनाया और मरीज के शरीर में डाल दिया।

अभी तक जितने भी वैक्सीन है वो फर्स्ट लाइन ऑफ ट्रीटमेंट नहीं हैं। अर्थात शुरुआती इलाज के तौर पर नहीं दी जाती। ये ज्यादातर सेकेंड लाइन ऑफ ट्रीटमेंट में इस्तेमाल

होती है। जैसे पहले मरीज को स्टैंडर्ड ट्रीटमेंट दिया जाता है। यानी सर्जरी, कीमोथेरेपी या रेडिएशन थेरेपी इत्यादि। उसके बाद भी अगर कैंसर लोट आता है तब कैंसर वैक्सीन का इस्तेमाल किया जा सकता है। मरीज को स्टैंडर्ड ट्रीटमेंट देने के साथ भी कैंसर वैक्सीन का इस्तेमाल कर सकते है। विशेषतः इम्यूनोथेरेपी के साथ। इससे इम्यूनोथेरेपी का परिणाम बहतर हो जाता है। लेकिन अगर वैक्सीन को कीमोथैरेपी या रेडिएशन थेरेपी के साथ दिया जाए, तब अक्सर वैक्सीन उतनी असरदार नहीं रहती। असल में कीमोथेरेपी या रेडिएशन से शरीर बहुत कमजोर हो जाता है और टी सेल्स की संख्या घट जाती है। जबकि कैंसर वैक्सीन का काम ही इस सेल्स को एक्टिवेट करके कैंसर सेल से लड़ाना है। अगर टी सेल्स ही कम होती है तो वैक्सीन उतनी असरदार नहीं होगी। इसलिए वैक्सीन का सबसे अच्छा इस्तेमाल कैंसर के दोबारा आने पर ही होता है।

कोलोरेक्टल कैंसर के अलावा इस वैक्सीन को ग्लियोब्लास्टोमा (मस्तिष्क का कैंसर), मेलानोमा (त्वचा का कैंसर), अग्न्याशय और गुर्दे के कैंसर के लिए भी विकसित करने की योजना है। इसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) की मदद से हर मरीज के ट्यूमर म्यूटेशन का विश्लेषण कर केवल 30-60 मिनट में वैक्सीन डिजाइन की जा सकती है।

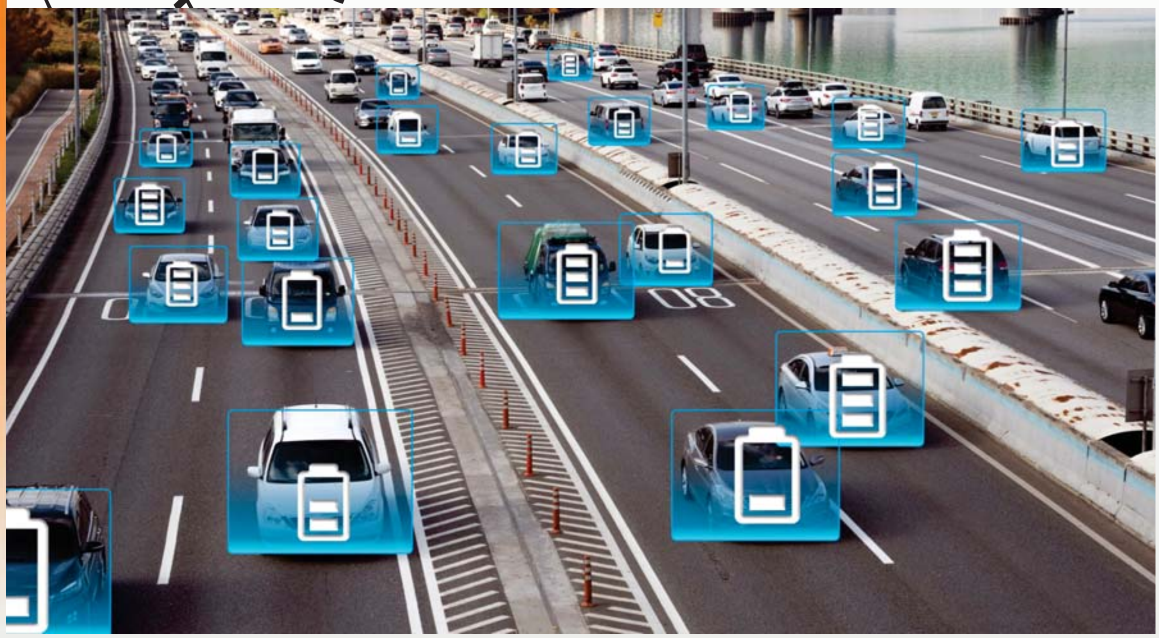
### निष्कर्ष

रूस का एंटरमिक्स वैक्सीन कैंसर उपचार में एक संभावित 'गेम-चेंजर' साबित हो सकता है। mRNA और AI तकनीक पर आधारित यह व्यक्तिगत वैक्सीन न केवल प्रभावी है बल्कि मरीजों को मुफ्त में उपलब्ध कराई जाएगी। हालांकि, अंतिम परिणाम बड़े क्लीनिकल ट्रायल के बाद ही स्पष्ट होंगे। अगर यह सफल रहा, तो आने वाले वर्षों में कैंसर उपचार की परिभाषा बदल सकती है।


*भूपेन्द्र सिंह भदौरिया ने इलेक्ट्रॉनिक्स और योजिक साइंस में एम.एससी. डिग्री हासिल की है। इलेक्ट्रॉनिक्स और योगा में स्नातकोत्तर होने के कारण आपके लेखन में एक ओर तकनीक के विश्लेषण का आग्रह है तो दूसरी ओर वैचारिक अनुशासन। यही कारण है कि आपके लेखन में एक विरल किस्म का वैज्ञानिक अनुराग देखा जा सकता है। विज्ञान लेखन के क्षेत्र में भूपेन्द्र का अभी-अभी पदार्पण हुआ है।*

**bhupendrapirates@gmail.com**

# इलेक्ट्रिक वाहनों में ध्वनि चेतावनी की अनिवार्यता

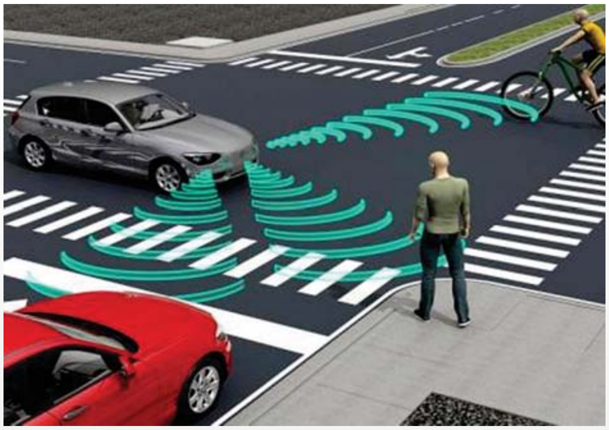


**अली खान**

इलेक्ट्रिक वाहनों की बढ़ती लोकप्रियता और उनकी तकनीकी विशेषताओं ने जहां एक ओर स्वच्छ परिवहन का रास्ता खोला है, वहीं दूसरी ओर सड़क सुरक्षा से संबंधित एक नई चुनौती भी पेश की है। दरअसल, इलेक्ट्रिक वाहन पारंपरिक इंजनों की तरह ध्वनि उत्पन्न नहीं करते। यह विशेषता कई मायनों में लाभकारी है क्योंकि इससे शोर प्रदूषण कम होता है, किंतु यह मौन संचालन पैदल यात्रियों और विशेषकर दृष्टिबाधित व्यक्तियों के लिए गंभीर खतरा उत्पन्न करता है। सड़क पर चलते समय अधिकांश लोग आने वाले वाहन की उपस्थिति का अनुमान उसके इंजन की आवाज़ से ही लगाते हैं। जब वाहन बिना आवाज़ के आ जाए तो सड़क पार करने वाले व्यक्ति को इसकी भनक तक नहीं लग पाती और दुर्घटनाओं की संभावना बढ़ जाती है।

गौरतलब है कि भारत में सड़क दुर्घटनाओं की स्थिति पहले से ही बेहद चिंताजनक है। हर वर्ष लगभग डेढ़ लाख लोग इन दुर्घटनाओं में अपनी जान गंवा बैठते हैं और चार से पांच लाख लोग गंभीर रूप से घायल हो जाते हैं। इनमें पैदल यात्रियों की हिस्सेदारी लगभग 16 फीसदी रहती है। ऐसे में, यदि सड़क पर बड़ी संख्या में मौन इलेक्ट्रिक वाहन उतरेंगे तो दुर्घटनाओं का खतरा और बढ़ सकता है। दृष्टिबाधित व्यक्तियों के लिए तो यह स्थिति और भी कठिन हो सकती है क्योंकि वे वाहन की गति और दूरी का अनुमान पूरी तरह श्रवण इंद्रिय से ही लगाते हैं। इसलिए इलेक्ट्रिक वाहनों के बढ़ते चलन के साथ यह अनिवार्य हो गया कि उन्हें एक कृत्रिम ध्वनि चेतावनी प्रणाली से लैस किया जाए।

इसी परिप्रेक्ष्य में सड़क परिवहन एवं राजमार्ग मंत्रालय ने हाल ही में एक महत्त्वपूर्ण प्रस्ताव रखा है। मंत्रालय का कहना है कि एक अक्टूबर 2027 से देश की सभी इलेक्ट्रिक कारों, बसों और ट्रकों में ध्वनिक वाहन चेतावनी प्रणाली यानी 'अवार' को अनिवार्य रूप से लगाना होगा। हालांकि नए मॉडल के इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए यह नियम एक वर्ष पहले ही, अर्थात् एक अक्टूबर 2026 से लागू हो जाएगा। इसके तहत हर वाहन को इस प्रकार की प्रणाली से लैस किया जाएगा, जो कम गति पर चलते समय एक कृत्रिम ध्वनि उत्पन्न करे और पैदल यात्रियों को वाहन की मौजूदगी का संकेत दे। इस तकनीक का आधार एआईएस-173 मानक होगा जिसमें ध्वनि से संबंधित सभी प्रावधान पहले से ही निर्धारित हैं।



बता दें कि ध्वनिक वाहन चेतावनी प्रणाली एक ऐसी तकनीक है जिसमें वाहन की गति और दिशा के अनुसार ध्वनि की तीव्रता और स्वर बदलते रहते हैं। यदि वाहन धीरे चल रहा है तो आवाज़ भी हल्की होगी और यदि गति अधिक है तो ध्वनि का स्तर बढ़ जाएगा। यह प्रणाली सामान्यतः बीस किलोमीटर प्रति घंटे तक की गति पर सक्रिय रहती है, क्योंकि इस सीमा के ऊपर वाहन के टायर और हवा की घर्षण ध्वनि स्वयं ही श्रव्य हो जाती है। प्रणाली से उत्पन्न ध्वनि का स्तर न तो बहुत अधिक होता है कि वह शोर प्रदूषण पैदा करे और न ही इतना कम कि सुनाई न दे। आमतौर पर यह आवाज़ 56 से 75 डेसिबल के बीच रखी जाती है, जो मानवीय कान के लिए सुरक्षित है।

दुनिया में इलेक्ट्रिक वाहनों में कृत्रिम ध्वनि प्रणाली के उपयोग का जहां तक सवाल है तो बता दें कि कई देश इस तकनीक को पहले ही अपना चुके हैं। अमेरिका में 2018 से यह नियम लागू है कि सभी नए इलेक्ट्रिक और हाइब्रिड वाहनों में कृत्रिम ध्वनि प्रणाली लगाना अनिवार्य होगा। यूरोपीय संघ ने 2019 से और जापान ने 2010 से ही इसे लागू कर दिया था। इन देशों के अनुभव बताते हैं कि इस प्रणाली ने पैदल यात्रियों की सुरक्षा को नई ऊँचाइयों तक पहुंचाया है और दुर्घटनाओं की संख्या में उल्लेखनीय कमी आई है। भारत में भी यदि इसे सही ढंग से लागू किया जाए तो सड़क सुरक्षा के आंकड़ों में बड़ा सुधार देखने को मिल सकता है। हमें यह समझना होगा कि ध्वनिक चेतावनी प्रणाली को सड़क सुरक्षा की दृष्टिकोण से अपनाया जाना नितांत आवश्यक है चूंकि इससे पैदल यात्रियों और विशेष रूप से दृष्टिबाधित लोगों को सुरक्षा का एहसास होगा। भीड़भाड़ वाले इलाकों, स्कूलों, बाजारों और आवासीय कॉलोनियों में वाहन की उपस्थिति का संकेत लोगों को पहले ही मिल जाएगा। दुर्घटनाओं में कमी आएगी और लोग इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में अधिक आत्मविश्वास महसूस करेंगे।

हालांकि इस तकनीक को अपनाने में कुछ चुनौतियां भी हैं। पहला, इससे वाहन की कीमतों में थोड़ी वृद्धि होगी क्योंकि कंपनियों को अतिरिक्त उपकरण लगाने होंगे। दूसरा, यदि अलग-अलग कंपनियां अलग ध्वनियों का प्रयोग करेंगी तो इससे भ्रम की स्थिति पैदा हो सकती है। तीसरा, ध्वनि प्रदूषण की समस्या भी एक हद तक सामने आ सकती है यदि आवाज़ का स्तर अनुचित ढंग से निर्धारित किया गया। चौथा, यह प्रणाली यदि खराब हो जाए तो वाहन फिर से असुरक्षित हो सकता है। इन सबके बावजूद, लाभ और सुरक्षा की दृष्टि से यह पहल कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण है। भविष्य की दृष्टि से देखा जाए तो भारत का लक्ष्य है कि आने वाले पाँच से सात वर्षों में शहरी सार्वजनिक परिवहन का बड़ा हिस्सा इलेक्ट्रिक वाहनों पर आधारित हो। यदि यह लक्ष्य पूरा होता है तो रोज़ाना करोड़ों लोग इलेक्ट्रिक वाहन का उपयोग करेंगे। ऐसे में सड़क सुरक्षा को सुनिश्चित करना अत्यावश्यक है। इलेक्ट्रिक वाहनों के बढ़ते उपयोग के बीच ध्वनिक चेतावनी प्रणाली का अनिवार्य किया जाना केवल औपचारिक प्रावधान नहीं, बल्कि जीवन रक्षा का अपरिहार्य उपाय है। अपेक्षा यही है कि भविष्य में इन ध्वनियों का मानकीकरण कर पूरे देश में एक समान पहचान सुनिश्चित की जाएगी, ताकि न केवल भ्रम की स्थिति समाप्त होगी, बल्कि सड़क सुरक्षा का स्तर भी नयी ऊँचाइयों तक पहुँचेगा।

*अली खान पिछले चार वर्षों से सतत रूप से पर्यावरणीय और सामाजिक मुद्दों पर लेखन कर रहे हैं। देशभर में प्रकाशित होने वाली विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में नियमित रूप से लेख छपते रहे हैं। देश के प्रतिष्ठित अखबारों में शुमार दैनिक भास्कर, दैनिक जागरण, अमर उजाला, दैनिक ट्रिब्यून, दैनिक नवज्योति, हिमाचल दस्तक, पंजाब केसरी, जनसत्ता, पीपुल्स समाचार, सुबह सवेरे, राष्ट्रीय सहारा और नवभारत टाइम्स, प्रजातंत्र, हिंदुस्तानी जुबान, गंभीर समाचार, टर्निंग इंडिया, देशज टाइम्स और उदय इंडिया के साथ-साथ कई पत्रिकाओं में लेख छप चुके हैं। वर्तमान में प्रारंभिक शिक्षा विभाग राजस्थान सरकार में शिक्षक के पद पर सिरोही जिले में सेवारत हैं।*

**aleekhanbhaiya@gmail.com**

# जीनोमिकी का भविष्य



**मणि रश्मि**

आनुवांशिकता की गुत्थी को सुलझाना जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण सफलता है। विगत 200 वर्षों में विज्ञान जगत में आई असाधारण प्रगति के कारण आनुवांशिकता की प्रक्रिया को बेहतर ढंग से समझा जा सका है। जीनोमिकी आनुवांशिकी का वह क्षेत्र है जिसमें हम जीवों के सम्पूर्ण जीनोम का अध्ययन करते हैं। इसमें जीवों के सम्पूर्ण डी.एन.ए. अनुक्रम और आनुवांशिक मानचित्रण करने का प्रयास किया जाता है। जीनोमिकी के अन्तर्गत किसी कोशिका या ऊतक के सभी जीन का अध्ययन डी.एन.ए., आर.एन.ए. और प्रोटीन-स्तर पर होता है। मानव जीनोम अनुक्रमण के साथ कई अन्य जीवों के जीनोम का भी अनुक्रमण किया जा चुका है और कुछ अन्य प्राणियों के सन्दर्भ में यह काम अभी जारी है जिनसे विविध जीनों के प्रकार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

वैज्ञानिकों ने अब मानव की असली जन्म कुंडली को जान लिया है, इसका नक्शा तैयार कर लिया है, इसका अनुक्रम यानी क्रमिक सिलसिला प्रस्तुत कर दिया है। समूची मानव जाति का अतीत, वर्तमान और भविष्य इस कुंडली की आण्विक संरचना में सूत्रबद्ध है और वैज्ञानिक अब मानव जीवन की इस कुंडली के घटकों (जीनों) में रद्दोबदल करने में समर्थ हो रहे हैं। इसके लिए जैव तकनीकी की विविध विधियां विकसित कर रहें हैं, आनुवांशिकी और विकास के एक नए युग की शुरूआत हो गई है।

वैज्ञानिक अब मानव जीनोम (जीनों के अनुक्रम) को उसी तरह से पढ़ सकते हैं, जैसे किसी विश्वकोश को। जीवन का सृजन, संयोजन और नियोजन करने वाले महाअणु (डी.एन.ए.) के रहस्य खुलने लगे हैं। वैज्ञानिकों के सामने जीनोम अनुक्रम में छुपी हुई अनेक गुत्थियों को सुलझाने का लक्ष्य है। इस लक्ष्य को हासिल करने के लिए उन्हें बड़े पैमाने पर समाज को भी सहभागी बनाने की आवश्यकता है। इसके लिए अत्यंत सूझ-बूझ और विवेक के साथ काम करने की जरूरत है ताकि किसी प्रकार की कानूनी सामाजिक एवं नैतिक समस्याएं उत्पन्न न हों।

जैविक आँकड़ों के प्रबंधन और विश्लेशण में सूचना प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल बहुतायत से हो रहा है। इनका उद्देश्य



जीव समूहों के मूलभूत तथ्यों को परिभाषित करना है ताकि बीमारियों की रोकथाम और प्रभावी उपचार संभव हो सके। जीव विज्ञान और प्रौद्योगिकी के मेल से बना यह विशय आजकल काफी प्रासंगिक हो चुका है। इसे ''कंप्यूटेशनल बायोलॉजी'' कहा जाता है। बायोकेमिस्ट्री, बायोस्टेटिसटिक्स, मॉलिकुलर बायोलॉजी इत्यादि क्षेत्रों में कंप्यूटेशनल तकनीक की विशेष भूमिका है। इसका प्रयोग मनुश्य के रेागों एवं दवाओं की खोजों के दौरान नए मॉलिकुलर लक्षणों की पहचान करने और जीनोमिक सूचनाओं को समझने में किया जाता है। इसमें कम्प्यूटर द्वारा सूचनाएं जुटाने, उन्हें इकट्ठा करने व विश्लेषण करने और आनुवंशिक सूचनाओं को जोड़ने का कार्य किया जाता है।

कंप्यूटेशनल बायोलॉजी के अन्तर्गत आण्विक जीवविज्ञान,कोशिका जीवविज्ञान, जैव रसायन विकासवादी जीव विज्ञान, जैव-प्रौद्योगिकी जनसंख्या जीव विज्ञान जैसे विशयों का अध्ययन किया जाता है। इसमें बायोमेडिकल रिसर्च, क्लिनिकल रिसर्च, ऑक्युपेशनल थेरेपी सहित मेडिकल साइंश के तमाम बिन्दुओं पर ध्यान दिया जाता है। इसके अतिरिक्त स्ट्रक्चरल मॉडलिंग, कम्प्यूटेशनल केमिस्ट्री,जीनोमिक्स आदि का अध्ययन किया जाता है। इसके लिए प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर, बायोइंफार्मेटिक टूल की समझ, डाटाबेस स्किल तथा डाटा विजुअलाइजेशन जैसे कौशल की जरूरत पड़ती है। सूचना प्रौद्योगिकी, विज्ञान के हर क्षेत्र को प्रभावित कर रही है। यह प्रयोगात्मक आणविक अनुसंधान के क्षेत्र में बड़ी मात्रा में एकत्रित चित्रांकन एवं संकेतों को पहचानकर जानकारी अर्जित करने में मदद करती है। जैव अनुसंधान एवं नैदानिकी के क्षेत्र में सूचना प्रौद्योगिकी का विशेश योगदान है। आनुवंशिकी एवं जीनोमिक्स के क्षेत्र में यह जीनोम के अनुक्रमण, पुनःटिप्पण व उनमें उत्परिवर्तनों को ढूँढ़ने में सहायक है। यह जैविक आंकड़ों को व्यवस्थित कर विश्लेशण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

सजीव प्राणी की रचनात्मक व क्रियात्मक इकाई कोशिका होती है। मानव भारीर में लगभग सौ लाख करोड़ कोशिकाएँ पायी जाती हैं। हर कोशिका में हजारों प्रोटीन, मेटाबोलाइट्स, न्यूक्लिक एसिड भाामिल होते हैं। डीएनए, आरएनए को कोडित करते हैं और संदेशवाहक आरएनए से प्रोटीन का संश्लेशण होता है। कई प्रोटीन उत्प्रेरक होते हैं जो भारीर की विभिन्न रासायनिक क्रियाओं को उत्प्रेरित करते हैं। डीएनए, आरएनए या प्रोटीन में उत्परिवर्तन व्यक्ति को रोग ग्रस्त बना सकते हैं। हमारा वातावरण, खानपान भी इन क्रियाओं पर असर डालते हैं। इन विभिन्न जैव अणुओं के सही तालमेल से व्यक्ति स्वस्थ जीवन व्यतीत करता है । इस तालमेल में अवरोध या परिवर्तन मनुष्य को रोगग्रस्त कर देता है। सरल भाषा में यह कहना ठीक होगा कि प्राणी की संरचना जटिल होती है और पिछले कुछ दशकों में बीसवीं सदी के मध्य तक इसे समझना कल्पना मात्र सा प्रतीत होता था। वैज्ञानिक मूल व व्यवहारिक जीवविज्ञान को समझने के लिए शोध कर रहे हैं।

विभिन्न जैव अणुओं के संपर्क भाारीरिक अभिक्रियाओं का सुसंचालन करते हैं । सूचना प्रौद्योगिकी की मदद से शोधकर्ता विविध रासायनिक अभिक्रियाओं को एकीकृत कर संपूर्ण भाारीरिक संरचना को समझने का प्रयास कर रहे हैं। कुशल सॉफ्टवेयरों की मदद से उनके पारस्परिक संबंधों को समझने में सहायता मिली है। प्रोटीन-प्रोटीन व प्रोटीन-अवरोध के परस्पर संबंधों को इसकी सहायता से



समझा जा सका है । गणितीय तथ्यों की सहायता से कई जैव अणुओं व अवरोधों के विश्लेषण का कार्य कम समय में सार्थक हो सकता है जिससे औशधि विकास के कार्य में तेजी आई है। वैज्ञानिक पद्धति पर आधारित औशधि निर्माण से औशधियों के दुष्प्रभाव में भी कमी आई है।

बहुत सारे रोगों के निदान एवं अनुसंधान में चित्रांकन तकनीकों का उपयोग भाामिल हैं। कम्प्यूटर तकनीकों की सहायता से हम बड़ी मात्रा में एकत्रित जैवचिकित्सा के चित्रांकन का विश्लेषण तेज एवं स्वचालित रूप में कर सकते हैं। आधुनिक चित्रांकन प्रणाली एक पर्यवेक्षक को सही, निष्पक्ष एवं तीव्रगति से छवियों के मापन में सहायक है जिससे रोगों की प्रगति एवं स्थिति की जानकारी प्राप्त होती है। एक पूरी तरह से विकसित प्रणाली कुछ हद तक पर्यवेक्षक की जगह ले सकती है। ये प्रणालियां जैव चिकित्सा अनुसंधान में ही नहीं अपितु निदान में भी सहायक हैं। उदाहरण के लिए सीटी स्कैनिंग की सहायता से हृदय रोग, संक्रामक रोग, मानसिक आघात, कैंसर इत्यादि रोगों का निदान कर सकते हैं। इनके उपयोग से भारीर में अवशोषित विकिरण की मात्रा को मापा जाता है। विशाल मात्रा में प्राप्त इन आंकड़ों को एक विशेष कम्प्यूटर प्रोग्राम की मदद से चित्रांकन कर रोग संबंधी जानकारी ग्रहण की जा सकती है ।

इस प्रकार पिछले कुछ वर्षों से सूचना प्रौद्योगिकी के विकास के कारण जीव विज्ञान के अनेक प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने में सफलता मिली है। अनुक्रमण व जीन की खोज, प्रोटीन के आगामी स्वरूप का और जीन अभिव्यक्ति का अनुमान लगाना, औषधि खोज एवं उनकी रूपरेखा तैयार करना, विभिन्न प्रोटीनों में संपर्क को समझना, इत्यादि प्रमुख उदाहरण हैं। विगत कुछ दशकों में नई तकनीकों के विकास से आँकड़ों में वृद्धि हुई है और इन आँकड़ों को एकत्रित करने के साथ-साथ विश्लेशण करने हेतु कम्प्यूटर एवं दूर संचार साधनों का उपयोग प्रचलित हुआ है। वैज्ञानिकों के समक्ष सबसे बड़ी चुनौती एकत्रित आँकड़ों का विश्लेषण कर जानकारी प्राप्त करने में है।

जीनोम किसी कोशिका में पाए जाने वाले जीन का संपूर्ण पुंज है। आनुवंशिक बीमारियों कों समझने हेतु किसी व्यक्ति की जीन-क्रिया, जीनोम संरचना , जीन अभिव्याक्ति इत्यादि का यथावत् आकलन आवश्यक है जीनोमिकी आनुवंशिकी का वह क्षेत्र है, जिसमें हम जीवों के संपूर्ण जीनोम का अध्ययन करते हैं। इसमें जीवो के संपूर्ण डी.एन.ए. अनुक्रम और आनुवंशिकी मानचित्रण करने का प्रयास किया जाता है। जीनोमिकी के अन्तर्गत किसी कोशिका या ऊतक के सभी जीन का अध्ययन डी.एन.ए., आर..एन.ए. और प्रोटीन स्तर पर होता हैं। मानव जीनोम अनुकमण से विविध जीनों के प्रकार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

जीनोम की जानकारी से परम्परागत चिकित्सा पद्धति में परिवर्तन हो रहा है। मानव जीनोम के उद्घाटन के अनगिनत लाभ है। इससे हमें अनेक आनुवांशिक रोगों, मधुमेह, हटिंग्टन व्याधि, पार्किंसन व्याधि, सिस्टिक फाइब्रोसिस, अनेक प्रकार के कैंसर आदि के बुनियादी कारणों को समझने में मदद मिल सकती है।

जीनोमिकी के बढ़ते हुए ज्ञान को हम मानवजाति के बेहतर स्वास्थ्य से जोड़कर देख सकते हैं। इस प्रौद्योगिकी का उद्देश्य जीनोमिकी औषाधियों को चिकित्सा-विज्ञान की मुख्य धारा से जोड़ना भी है। जीनोमिकी औशाधियों द्वारा व्यक्तिगत स्तर पर मरीज की जीनोमिक जानकारियों के उपयोग से इलाज करना बेहतर स्वास्थ्य लाभ का एक भाक्तिशाली तरीका है। किसी भी प्रकार के आण्विक जीवविज्ञान , आनुवंशिकी या जैविक और चिकित्सकीय

अनुसंधान की प्राथमिकता, जीन के कार्य और उसकी भूमिकाओं का विश्लेशण करना ही होता है। जीनोमिकी के क्षेत्र में निरंतर हो रही प्रगति को देखते हुये यह अनुमान लगाया जा रहा है कि जीनोमिक्स से प्राप्त सूचना नयें लक्ष्यों की खोज करनें तथा नये औषधियों को तैयार करनें में काफी उपयोगी सिद्ध होगी।

मानव जीनोम और मानवीय हकों से संबंधित घोषणा-पत्र के अनुसार- ''मानव जीनोम के अन्तर्गत मानव परिवार के सभी सदस्यों की मूलभूत एकता अन्तर्भूत है जो उनकी आनुवांशिक प्रतिष्ठा की पहचान है। प्रतीकात्मक रूप से यह मानवता की धरोहर है।''

जीनोमिकी के क्षेत्र में काफी प्रगति हो चुकी है। परस्पर प्रौद्योगिकीय सहयोग बढ़ने से अब अनेक देश इस क्षेत्र में जानकारी एवं कुशलता हासिल कर रहे हैं। विशेषज्ञों का मानना है कि नई जीनोमिकी परियोजना से नए युग का सूत्रपात होगा। विभिन्न रोगों के उपचार/निदान हेतु तेज असर करने वाली किफायती, निजीकृत तथा रोगों का पूर्वानुमान करते हुए पहले से ही सक्रिय हो जाने वाली चिकित्सा प्रणाली अपनाई जायेगी।

जीनोम की जानकारी से परम्परागत चिकित्सा पद्धति में परिवर्तन हो रहा है, अपराधों के मामले सुलझाए जा रहे हैं और जीवन की गुत्थी को समझने में मदद मिल रही है। प्रत्येक जीव के जीनोम (डी.एन.ए.) में मौजूद समस्त जीवों का अनुक्रम में अनके जीवन से संबंधित सारी जानकारी सूत्रबद्ध रहती है। हर जीव का जीनोम उसका प्रामाणिक पहचान-पत्र होता है। मानव जीनोम के उद्‌घाटन के अनगिनत लाभ हैं। इससे हमें अनेक आनुवांशिक रोगों, मधुमेह, हटिंग्टन व्याधि, पार्किंसन व्याधि, सिस्टिक फाइब्रोसिस, अनेक प्रकार के कैंसर आदि के बुनियादी कारणों को समझने और किसी व्यक्ति में इनके पनपने की संभावना को निर्धारित करने में मदद मिल सकती है। अधिकांश विशेषज्ञों का मत है कि जीनोम की व्यक्तिगत जानकारी सबके लिए उपयोगी हो सकती है, जीवन-शैली में बदलाव ला सकती है तथा शीघ्र और प्रभावकारी इलाज प्रस्तुत कर सकती है।




*इलाहाबाद विश्वविद्यालय (केन्द्रीय विश्वविद्यालय) में एम.एस.सी. (रसायन विज्ञान) तृतीय सेमेस्टर में अध्ययनरत । बी.एस.सी. में विज्ञान संकाय में सर्वाधिक अंक प्राप्त करने के उपलक्ष्य में स्वर्ण पदक प्राप्त। उत्कृष्ट लोकप्रिय विज्ञान लेखन हेतु 'डॉ. गोरख प्रसाद विज्ञान पुरस्कार' प्राप्त। अब तक दो दर्जन के लगभग लोकप्रिय विज्ञान लेख प्रकाशित।*

***manirashmioct@gmail.com***

# पर्यावरण चॉकलेट महासीर





## सफ़िया सिद्दीक़ी

ईश्वर ने इस धरती को बहुत ही सुंदर बनाया है, इस धरती की सुंदरता को बनाए रखने के लिए मनुष्य ही नहीं पेड़ पौधे जानवर पानी में रहने वाले जीव जंतु सबकी अपनी- अपनी हिस्सेदारी है, इसी तरह के नाम से जुड़ी नागालैंड की राज्य मछली चॉकलेट फिश जो सीधे पर्यावरण से जुड़ी है।

Chocolate mahasheer (Neolissochilus heÛagonolepis) मछली Cyprinidae साइपप्रिनिडी परिवार से संबंधित है।

यह कई अलग-अलग नाम से पुकारी जाती है।

Chocolate mahaseer, copper maaseer, katli, कभी-कभी इस सुनहरी महासीर भी कहा जाता है।

चॉकलेट फिश कोई साधारण मछली नहीं है, बल्कि यह नागालैंड की सांस्कृतिक परंपरा और पहचान से जुड़ी हुई है। इसका महत्व नागालैंड के लोगों के जीवन त्योहार मान्यताओं और पर्यावरण से सीधे तौर पर जुड़ा हुआ है, नागालैंड की कई जनजातियों का मानना है, कि चॉकलेट फिश समृद्धि (prosperity) सौभाग्य और सकारात्मक ऊर्जा का प्रतीक है, अगर किसी नदी में चॉकलेट फिश अधिक मात्रा में पाई जाए ,तो इसे वहां की अच्छी फसल और खुशहाली का संकेत माना जाता है।

यह मीठे पानी की मछली है, इसका रंग चॉकलेट ब्राउन या कॉपर जैसा होता है, इसे चॉकलेट महासीर कहा जाता है, यह हिमालय नदियों और उत्तर उत्तर पूर्वी भारत जैसे क्षेत्रों की साफ ठंडी और तेज बहाव वाली नदियों में पाई जाती है, यह एक गेम फिश मानी जाती है, यह इको टूरिज्म व सपोर्ट फिशिंग में लोकप्रिय है, यह नागालैंड की सभी प्रमुख नदियों जैसे



डोयांग, तिजू, दिखू, मिलक, जंकी, लान्यी,त्सुरांग, इटांगकी और जू 3 आदि में पाई जाती है।

चॉकलेट फिश की आयु 10 से 12 वर्ष औसतन लंबाई 60 से 90 सेमी होती है, इसका वजन 7 से 10 किलोग्राम तक होता है, कभी-कभी 12 किलोग्राम से अधिक भी होता है। यह साफ ठंडे पानी और तेज बहाव वाले पहाड़ी क्षेत्र की नदियों में रहती है, भारत के प्रमुख रूप से नागालैंड सिक्किम, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, असम और उत्तराखंड इन जगहों पर पाई जाती है यह सर्वहारी मछली है, यानी यह पौधों और छोटे जीवों दोनों को खाती है ,पानी में मौजूद छोटे कीड़े, मकोड़े जैसे मच्छर के अलावा झींगे और छोटी जलीय जीव केंचुए और कीड़े छोटी मछली के बच्चे पौधों के हिस्से पानी में उगी हुई जलीय घास और शैवाल तो खाती ही है, वही पालन केदो में विशेष प्रोटीन युक्त आहार देते हैं ,धन या गेहूं की भूसी सब्जियों के टुकडे जैसे लौकी, कद्दू या सूखी मछली का चूरा दिया जाता है, चॉकलेट महाशीर को खास तौर पर छोटे कीड़े, झींगे और पानी में गिरे फल बहुत पसंद होते हैं। चॉकलेट महासीर का आहार इसके मांस के स्वाद बनावट और गुणवत्ता पर सीधा असर डालता है ,यह मछली प्राकृतिक और साफ पानी में पाई जाती है, इसलिए queen of Himalayan fish भी कहा जाता है।

यह प्रोटीन से भरी होती है, यह दिल दिमाग के लिए फायदेमंद है, ओमेगा 3 फैटी एसिड दिल और दिमाग के लिए फायदेमंद होता है, यह विटामिन डी और विटामिन B12 से भरपूर होती है गर्मियों में यह ज्यादा कीटो और क्रस्टेशियनों का सेवन करती है, सर्दियों में जब किट काम होते हैं, तो यह शैवाल और पौधे पर निर्भर रहती है ,चॉकलेट महाशीर का जीवन चक्र चार मुख्य चरणों में बटा होता है, इसका प्रजनन काल मानसून के दौरान जून से सितंबर में होता है, यह मादा मछली साफ और गहरी धाराओं वाली जगह पर अंडे देती है।

यह एक बार में 10000 से 15000 अंडे दे सकती है, इसके अंडे रेट और कंकर के बीच सुरक्षित रहते हैं, अंडे से 7 से 10 दिन में लारवा निकलता है, लारवा का पहला भोजन yolk sac (अंडे के अंदर मौजूद पोषण) होता है, कुछ ही हफ्तों के बाद यह नदी के बहाव में जाकर छोटे जली कीड़ों और शैवाल को खाने लगता है । यह किशोरावस्था में 5 से 15 सेमी लंबी होती है, यह उथले पानी में रहती है, जहां ज्यादा शैवाल और किट मिलते हैं, धीरे-धीरे यह गहरे पानी की ओर बढ़ने लगती है, लगभग 2 से 3 साल में यह पूरी तरह वयस्क हो जाती है, वयस्क मछली गहरे और तेज बहाव वाले साफ पानी में रहती है। मानसून में यह प्रजनन के लिए फिर से उतरे पानी और साफ पानी की और लौट लौटी है, यह मछली गर्मियों में तेज बहाव वाली साफ नदियों में अंडे देती है, अंडों को सुरक्षित वातावरण चाहिए, इसलिए प्रदूषण और गंदे पानी से इसका प्रजनन प्रभावित होता है।

यह एक बहुत ही खास और दुर्लभ मछली है जिसे नागालैंड की राज्य मछली (state fish of Nagaland)घोषित किया गया है। यह मछली जैव विविधता(biodiversity) और पर्यावरण संरक्षण के दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण है।

गहरा चॉकलेट ब्राउन रंग जो इसे अन्य महाशीर प्रजातियों से अलग बनाता है, यह मछली नदी के पारिस्थितिकी तंत्र का इसका का बैलेंस बनाए रखती है, इसका होना नदी के पानी की स्वच्छता और स्वास्थ्य का संकेत है, नागालैंड की कई जनजातीय इसे समृद्धि और सौभाग्य का प्रतीक मानी जाती है, कई पारंपरिक त्योहार और अनुष्ठानों में इसका जिक्र मिलता है, नागालैंड की कई जनजातियों का मानना है कि चॉकलेट फिश समृद्धि प्रोस्पेरिटी सौभाग्य गुड लक और सकारात्मक ऊर्जा का प्रतीक है, इसे पकड़ने से पहले कुछ जनजातीय विशेष प्रार्थना या अनुष्ठान भी करती हैं, नागालैंड में त्योहारों और विशेष अवसरों में इसका बहुत महत्व है, नागालैंड में इसे बड़े-बड़े त्योहार और पारंपरिक आयोजनों जैसे हमारा Hornbile festival चॉकलेट fish को विशेष व्यंजन के रूप में परोसा जाता है, इस पवित्र भोजन माना जाता है, और मेहमानों का स्वागत करने में इसका विशेष महत्व है, पारंपरिक भोजन में यह मछली गांव की एकता और भाईचारे का प्रतीक मानी

जाती है। पहले के समय में चॉकलेट फिश को पकड़ने के लिए बांस के जाल बंबू ट्रैप्स और प्राकृतिक जड़ी बूटियां से बने उपाय इस्तेमाल किए जाते थे। यह केवल मछली पकड़ने की प्रक्रिया नहीं, बल्कि सामूहिक सांस्कृतिक कार्यक्रम होता था। जिसमें पूरा गांव भाग लेता था, मछली पकड़ने कि यह परंपरा गांव के सामूहिक श्रम और परंपरा के संरक्षण का प्रतीक थी। नागालैंड की कुछ लोक कथाओं और जनजातियों में यह मानता है, कि चॉकलेट फिश नदी की आत्मा और जल की देवी का रूप है। बिना उचित अनुष्ठान किया अगर इस मछली को मारा जाए तो यह अशुभमन घटना या बीमारी ला सकती है। इसी कारण कुछ स्थानों पर इस पवित्र जीव माना जाता है। और इसकी रक्षा की जाती है। चॉकलेट फिश नागालैंड की नदियों में पारिस्थितिक संतुलन इकोलॉजिकल बैलेंस बनाए रखने में अहम भूमिका निभाती है। पारंपरिक मान्यताओं के कारण लोग इसे आध्यात्मिक होने के कारण नहीं पकड़ते और सस्टेनेबल फिशिंग का पालन करते हैं।

इस मछली को बचाना नागालैंड के संस्कृति और पर्यावरण दोनों की रक्षा माना जाता है। कई अन्य स्थानिक मछली प्रजातियों की तरह आवास के नुकसान और आध्यात्मिक मछली को पकड़ने के कारण इनकी आबादी में भारी गिरावट आई है। लखनऊ स्थित राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो और (एनबीएफजीआर) ने प्रजाति विशिष्ट संरक्षण में वास्तविक समय में सफलता प्राप्त करने के लिए इस मछली को राष्ट्रीय पशु की तर्ज पर राज्य मछली के रूप में अपनाया  और मान्यता देने का सुझाव दिया है।

लगभग 2007 में नागालैंड के ने चॉकलेट महाशीर को नागालैंड की राज्य मछली के रूप में अपनाया गया है। राज्य की मछली के रूप में इस मछली को अपनाने के बाद से मत्स्य पालन और जली संसाधन विभाग ने इस मछली के प्रसार के लिए कई प्रयास किए हैं। इस मछली की पहचान राज्य में इसके व्यापक वितरण इसके आर्थिक मूल्य और संरक्षण संबंधी महत्व के कारण है। यह परिकल्पना की गई है कि इस मछली को महत्व दिए जाने से इसके आवास प्रजनन



प्रसार और पालन पोषण के अध्ययन के अवसर पैदा होंगे, जिससे हमारे स्वदेशी मत्स्य भंडार के संरक्षण हेतु विकासशील रणनीतियों को बढ़ावा मिलेगा, मत्स्य पालन आधारित पारिस्थितिक पर्यटन बढ़ावा मिलेगा। और मत्स्य पालन क्षेत्र में आर्थिक गतिविधियों में विविधता आएगी।

2017 के दौरान प्रमुख अनुसंधान संस्थान ने मोकोकचुंग जिले में एक महाशीर हैचरी इकाई और एक ब्रड बैंक स्थापित करने के लिए विभाग को वित्तीय और तकनीकी रूप से समर्थन दिया था। जिसका उद्घाटन 25 अप्रैल 2018 को तक तत्कालीन सड़क और पुल मंत्री तोंपाग ओजुकुम और  द्वारा किया गया था। नागालैंड सरकार और पर्यावरण गठानों ने इस मछली को बचाने के लिए कई कदम उठाए हैं। स्ट्रेट फिश घोषित होने पर इसे विशेष संरक्षण मिला है, प्रजनन काल में इसे पकड़ना प्रतिबंधित है। स्थानीय लोगों को जागरूक किया जा रहा है। इस प्रजाति को कैसे बचाया जाए, स्पोर्ट फिशिंग को नियंत्रण और टिकाऊ बनाया जा रहा है। चॉकलेट महासीर नागालैंड के लिए सिर्फ भोजन का सूत्र नहीं बल्कि समृद्धि और सौभाग्य का प्रतीक के भी मानी जाती है, यह मछली नागालैंड की लोक कथाओं परंपराओं और जीवन शैली में गहराई से रची बची है।

*अर्थशास्त्र, पत्रकारिता और जनसंचार में स्नातकोत्तर डिग्री। दो कविता संग्रह 'देहरी के अक्षांश पर', 'दरवाज़ा खोलो बाबा' और एक आलेख संग्रह 'खुले किवाड़ी बालमन' और कहानी संग्रह 'मासूम लड़की' तथा अन्य कहानियाँ प्रकाशित। महाराष्ट्र राज्य हिन्दी साहित्य अकादमी, स्वर्ण पुरस्कार एवं लाड़ली मीडिया रीज़नल अवार्ड फॉर जेंडर सेंसटाइजेशन।*

**safiasiddiqui@gmail.com**



कुमार सुरेश

## पेल ब्लू डाट

1990 में वायजर-एक ने
खींची थी, अंतरिक्ष में एक
धुंधले नीले बिन्दु की तस्वीर

अनंत विस्तारित अंतरिक्ष में
ये नन्हा सा बिंदु
बहुत अकिंचन और छोटा सा
नीली रोशनी में चमकता भी है
लेकिन ये रोशनी खुद की नहीं
सूरज की है

इसे ही पृथ्वी कहा जाता है
हम हैं ब्रह्मांड की लाखों आकाशगंगाओं
में से एक आकाशगंगा के
एक तारे का चक्कर लगाने वाले
पेल ब्लू डाट पर रहने वाले
बहुत ही महत्वपूर्ण और महान जीव।



### अगर कोई अंतरिक्ष में खो जाये

अगर हमारा शरीर पृथ्वी के
गुरुत्वांर्तोंद से निकल कर
अंतरिक्ष में खो जाये
तो अंतरिक्ष ही हो जाये
हमारा अहंकार तो पहले ही
अंतरिक्ष हुआ पड़ा है ।

### बीज उवाच

जैसे टमाटर का बीज बताये
टमाटर के बारे में
टमाटर के जन्म,संगठन और आयु के बारे में
वैसे ही हम पृथ्वी के बारे में
आपस में चर्चा करते हैं।

### धरती की जरूरत हम को है

हमारा नन्हा सा ग्रह पृथ्वी
सूरज के लाल दानव बनने तक
मौजूद रहेगा

पृथ्वी पर निवास करने वाले हम
तभी विलुप्त हो जायेंगे जब
वातावरण हमारे अनुकूल नहीं रहेगा

धरती को सूरज की कृपा की जरूरत है
हमको वातावरण की अनुकूलता की
हमारा लक्ष्य सामूहिक हाराकिरी है ।

*विज्ञान, विज्ञान कथा, व्यंग्य और कविता में समान रूप से लेखन। आपने बच्चों एवं प्रौढ़ शिक्षा के लिए कई पुस्तकें लिखी हैं। राज्य सहकारी सेवा से सेवानिवृत्त। दो कविता संग्रह - भाषा साँस लेती है, शब्द तुम कहो, एक उपन्यास - 'तंत्र कथा' और एक व्यंग्य संग्रह - व्यंग्य राग प्रकाशित। रजा पुरस्कार, अम्बिका प्रसाद दिव्य अलंकरण तथा मध्यप्रदेश लेखक संघ का पुष्कर सम्मान से सम्मानित। तंत्र कथा उपन्यास व्यापक रूप से चर्चित और लोकप्रिय हुई। इधर विज्ञान पत्रिकाओं में कई विज्ञान लेख लिखे हैं।*

**ksuresh6290@gmail.com**




# आयुध अनुसंधान एवं विकास स्थापना

डॉ. मनीष मोहन गोरे

पुणे (महाराष्ट्र स्थित) डीआरडीओ का आयुध अनुसंधान एवं विकास स्थापना (एआरडीई) नामक संस्थान प्राथमिक रूप से रक्षा सेवा के पारंपरिक आयुध क्षेत्र में अनुसंधान, डिजाइन और विकास पर कार्य करता है। यह अनुसंधान संस्थान लघु अस्त्रों, आर्टिलरी गन, राकेट प्रणालियों, एयर डेलिवर्ड गोला बारूद और हथियारों के विकास के क्षेत्र में विशेषज्ञता रखता है। एआरडीई ने हथियारों और तोपों के डिजाइन और विकास के लिए उन्नत ढांचागत सुविधाओं तथा आवश्यक तकनीकों की स्थापना की है।

एआरडीई, पुणे का गठन वर्ष 1958 में जबलपुर और किर्की, पुणे में तत्कालीन तकनीकी विकास प्रतिष्ठानों के विलय के परिणामस्वरूप हुआ था। प्रारंभिक अवधि के दौरान, एआरडीई ने अपने अस्थायी स्थान गोलाबारूद फैक्टरी, किर्की से कार्य किया। 1966 में एआरडीई, पाशान (पुणे) के वर्तमान विशाल परिसर में स्थानांतरित हो गया। तब से एआरडीई की अपनी गतिविधियों में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। एआरडीई की बहु-विषयात्मक गतिविधियां, आयुध फैक्टरी बोर्ड और क्यूए एजेंसियों जैसे उत्पादन एजेंसियों को अनुसंधान, डिजाइन, विकास, परीक्षण, मूल्यांकन और हस्तांतरण में शामिल हैं। एआरडीई द्वारा विकसित उत्पादों का बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों में कठोर परीक्षण हुआ है। एआरडीई, कन्वेंशनल आर्मामेंट सिस्टम के विकास में एक अग्रणी प्रयोगशाला है और यह क्रेडो 'सेवा के लिए सेवा' सहित समय-समय पर उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करता है। एआरडीई आईएसओ 9001 (2015) क्यूएमएस स्तर की प्रामाणिकता को बनाए रखा है। छह दशकों के दौरान आयुध के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता में इस प्रयोगशाला का महत्वपूर्ण योगदान है।

### अनुसंधान क्षेत्र

- सेवा और अर्ध-सैन्य बलों के लिए पारंपरिक आयुध (सीए) का डिजाइन और विकास।

- पारंपरिक आयुध के क्षेत्र में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान, मॉडलिंग, सिमुलेशन और सॉफ्टवेयर का विकास।
- टीओटी से उत्पादन/क्यूए एजेंसियां और उत्पादन।
- क्रिटिकल स्टोर्स/सामग्रियों का पायलट प्लांट उत्पादन।
- आयुध भंडार के उत्पादन में उद्योग की सहायता।
- इन-सर्विस उपकरण के लिए विस्तार और पीआईपी।
- विदेशी मूल के टी एंड ई की हथियार प्रणाली और प्रेरण तथा स्वदेशीकरण के बारे में सर्विसेस के लिए सलाह।

**अग्नि, पर्यावरण एवं विस्फोटक सुरक्षा केंद्र**

अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केन्द्र (सीफीस), डीआरडीओ प्रयोगशालाओं के सैम, (सिस्टम एनालिसिस एंड मॉडलिंग) संकुल (क्लस्टर) के अंतर्गत आती है। सीफीस अग्नि विज्ञान एवं अभियान्त्रिकी, विस्फोटक तथा पर्यावरण सुरक्षा के क्षेत्रों में एक उत्कृष्ट केंद्र है और यह केंद्र रक्षा मंत्रालय की स्थापनाओं को समग्र सुरक्षा परामर्श तथा सेवाएं प्रदान करता है।

**अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केन्द्र ( सीफीस ) का भवन**

अग्नि विज्ञान एवं अभियान्त्रिकी, विस्फोटक तथा पर्यावरण सुरक्षा में अनुसंधान एवं विकास रक्षा मंत्रालय प्रतिष्ठानों में अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा के लिए नियामक प्राधिकारी डीआरडीओ के आपदा प्रबंधन तथा सुरक्षित एवं स्वस्थ, पर्यावरण (SHE) के कार्यान्वयन के लिए सीफीस एक केंद्रक अभिकरण (नोडल एजेंसी) है।

**सीफीस की गुणवत्ता नीति**

सीफीस - अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा के क्षेत्र में उत्कृष्टता प्राप्त करने के लिए प्रयासरत है जो गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली के अनुपालन द्वारा एक अग्रणी अनुसंधान प्रयोगशाला बनने और निरन्तर सुधार के लिए कार्यरत है। विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केंद्र (सीज) की स्थापना, वर्ष 1992 में निम्नलिखित तीन संस्थानों के परस्पर विलय से हुई थी :

- डीआरडीओ कंप्यूटर केन्द्र, दिल्ली।
- विस्फोटक सुरक्षा निदेशालय, डीआरडीओ, मुख्यालय तथा।




- अग्नि परामर्शदाता कार्यालय, डीआरडीओ, मुख्यालय।

वर्ष 2000 में, डीआरडीओ की एक अन्य प्रयोगशाला, जिसका नाम 'रक्षा अग्नि अनुसंधान संस्थान (डीआईएफआर)' था, उसका विलय सीज के साथ कर दिया गया। इस प्रयोगशाला के अग्नि विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य को देखते हुए वर्ष 2003 में इसका नाम बदलकर सीफीस (अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केंद्र) कर दिया गया। सीफीस के विस्फोटक, पर्यावरण और अग्नि सुरक्षा संबंधी मानकों का विवरण निम्नलिखित है।

**विस्फोटक सुरक्षा**

- विस्फोटक सुरक्षा विनियम (एसटीईसी विनियम)।
- विस्फोटक भण्ड़ारण भवनों को नई तकनीक से सुसज्जित करने के लिए डिजाइन, परीक्षण एवं मूल्यांकन (इग्लू, यूआरपी, एचपीएम, यूजी)।
- नए विकसित/आयातित आयुधों/विस्फोटकों का जोखिम क्षमता वर्गीकरण (हैजार्ड क्लासीफिकेशन)।
- लो आर्डर डिटोनेशन द्वारा अनुपयोगी आयुधों का निपटान।
- रक्षा मंत्रालयों की स्थापनाओं में नए विस्फोटक भवनों का स्थल निर्धारण (साइटिंग)।
- विस्फोटक सुरक्षा ऑडिट के माध्यम से एसटीईसी विनियमों के अनुपालन सुनिश्चित करना।
- आयुधों से संबंधित दुर्घटनाओं की जांच।
- मास्टर आयुध भण्डारण योजना (एमएएसपी)।
- परिमाणात्मक जोखिम मूल्यांकन (क्यूआरए)।

**पर्यावरण सुरक्षा**

- डीआरडीओ सुरक्षा नीति के अनुसार पर्यावरण

सुरक्षा ऑडिट।

- रक्षा मंत्रालयों की स्थापनाओं में पर्यावरण सुरक्षा के मामलों पर तकनीकी सलाह।
- विषाक्त तथा खतरनाक अपशिष्टों/एफ्लुएंट के निपटान/उपचार के लिए पर्यावरण हेतु सुरक्षित प्रौद्योगिकियों के विकास पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं।
- जैविक उपचार के माध्यम से संदूषित स्थल प्रबंधन पर मार्गदर्शन।
- खतरनाक पदार्थों के जोखिम का मूल्यांकन तथा आपदा के जोखिमों में कमी लाना।
- रक्षा मंत्रालयों की स्थापनाओं के लिए पर्यावरण पर प्रभाव का मूल्यांकन।

**अग्नि सुरक्षा**

- रक्षा अग्निशमन कार्मिकों के लिए व्यवसायिक अग्निशमन प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- रक्षा मंत्रालयों की स्थापनाओं को अग्नि सुरक्षा तथा अग्निशमन का परामर्श।
- रक्षा मंत्रालयों की स्थापनाओं का अग्नि सुरक्षा ऑडिट
- अग्नि दुर्घटनाओं की जांच।
- बख्तरबंद लड़ाकू वाहनों के लिए अग्नि संसूचक तथा दमन प्रणाली का विकास।
- जल कणिका (वाटर मिस्ट) आधारित अग्नि दमन प्रणाली का विकास।
- अग्नि से सुरक्षा हेतु वस्त्र (फायर प्रोटेक्टिव क्लोदिंग) एवं उपकरणों का विकास।
- हैलोन विकल्पों तथा संबंधित अग्नि दमन प्रणाली का विकास।
- हैलोन बैंकिंग एवं प्रबंधन।
- अग्नि दमन रसायनों, फोम, हैलोन एवं हैलोन के विकल्पों, अग्नि अवरोधक वस्त्र, अग्नि शमन उपकरणों एवं उपस्करों आदि का परीक्षण एवं मूल्यांकन।

**अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान ( इंजीनियर्स )**

अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स), भारतीय रक्षा बलों के सभी तीनों खंडों के लिए विभिन्न इंजीनियरिंग प्रणालियों के स्वदेशी विकास में संलग्न एक महत्वपूर्ण प्रयोगशाला है। अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स) ने लड़ाकू इंजीनियरिंग प्रणाली जैसे कि सैन्य ब्रिजिंग, खान-युद्धक और संबद्ध प्रणालियों, आयुध कार्यक्रमों और क्षेत्र-रक्षण एवं एनबीसी सामूहिक-संरक्षण प्रणालियों हेतु थल सहायक प्रणालियों और प्रक्षेपकों को विकसित तथा वितरित किया है। डीआरडीओ का यह प्रतिष्ठान रोबोटिक्स, कम्पोजिट उत्पादों और माइक्रो इलेक्ट्रो-मैकेनिकल-प्रणालियों (एमईएमएस) के क्षेत्रों में भी काम कर रहा है। अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (ई), आईएसओ 9001-2015 प्रमाणीकरण प्राप्त करने वाली डीआरडीओ की प्रथम प्रयोगशाला थी।

अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स), पुणे की स्थापना इंजीनियर्स स्टोर्स निरीक्षणालय के रूप में द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान कोलकाता में हुई जो कि स्वदेशी मूल के भंडारों पर गुणवत्ता नियंत्रण और सेवाओं द्वारा उपयोग की जाने वाली उत्पादक वस्तुओं हेतु मार्गदर्शन प्रदान करता है। वर्ष 1946 में इसका विलय पाकिस्तान के चकला नामक स्थान में मुख्य मशीनीकरण निरीक्षणालय के साथ किया गया था। आजादी और विभाजन के पश्चात, इस निरीक्षणालय को अहमदनगर में स्थानांतरित किया गया तथा इसको टेक्नीकल डेवलपमेंट एसटेबलिसमेंट व्हीकल्स (टीडीईवी) के रूप में नामित किया गया। डीआरडीओ की गतिविधियों के विस्तार के साथ, इंजीनियर्स समूह हेतु उपकरण के डिजाइन और विकास के लिए एक अलग प्रतिष्ठान की आवश्यकता महसूस की गई और 9 फरवरी 1962 को पुणे के दीघी में अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स) की स्थापना की गई।

**अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान ( इंजीनियर्स )**
**अनुसंधान क्षेत्र**

अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स) ने निम्नलिखित क्षेत्रों में डिजाइन और विकास के लिए एक मजबूत प्रौद्योगिकी-आधार स्थापित किया हैरू सैन्य ब्रिजिंग उपकरण, माइन युद्ध उपकरण, इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक ड्राइव, एक्चुएटर और नियंत्रण, क्षेत्र रक्षा और एनबीसी पर्यावरण के लिए विशेष आश्रयों और उपकरण, हवा, जमीन और समुद्र-आधारित अनुप्रयोगों के लिए रणनीतिक और सामरिक प्रणालियों हेतु लॉन्च प्रणाली और संबंधित ग्राउंड प्रणाली उपकरण, सैन्य अनुप्रयोगों के लिए अनुकूलित विद्युत ऊर्जा स्रोत, सैन्य अनुप्रयोगों के लिए रोबोटिक्स और मानव रहित प्रणाली, समग्र संरचनाएं, एमईएमएस आधारित सेंसर और एक्चुएटर, उच्च दबाव न्यूमेटिक और दबाव वाहिकाओं, सैन्य अनुप्रयोगों के लिए विशेष प्लेटफॉर्म।



अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान ( इंजीनियर्स )

### ऊर्जस्वी पदार्थ उन्नत केंद्र

ऊर्जस्वी पदार्थ उन्नत केंद्र (एसीईएम), संमिश्रित प्रणोदक प्रसंस्करण के लिए डीआरडीओ की क्षमता विकास के क्षेत्र में एक नवीनतम उपलब्धि है। नासिक के पास स्थित यह केंद्र वर्तमान और भविष्य के मिसाइल कार्यक्रमों के विकास और सीमित श्रृंखला के उत्पादन को पूरा करती है। इस सुविधा केंद्र का आरंभ दिसंबर, 2009 में हुआ था।

### अनुसंधान क्षेत्र

सुविधा के कर्तव्यों का चार्टर विभिन्न मिसाइलों और रणनीतिक कार्यक्रमों के लिए कम्पोज़िट प्रोपेलेंट को विकसित और संसाधित करना है।

### कंपोजिट प्रोपेलेंट प्रसंस्करण और परीक्षण

केस (डिब्बे) में बंधे हुए कम्पोज़िट प्रोपेलेन्ट ग्रेन्स/कणों को मिशन की आवश्यकताओं के अनुरूप यांत्रिक और बैलिस्टिक गुणों के व्यापक स्पेक्ट्रम के साथ प्रोसेस किया जाता है। कच्चे माल को अत्याधुनिक विधि से नियंत्रित (रिमोटली कंट्रोल्ड फैसिलिटी) में संसाधित किया जाता है। प्रोपेलेंट को संसाधित करने के लिए विभिन्न क्षमताओं के मिक्सर उपलब्ध होते हैं। आंतरिक रूप से इंसुलेटेड रॉकेट मोटर केस और बाद में प्रोपेलेंट के एकल और कई मोड में प्रसंस्करण के लिए तैयार करने के लिए भी सुविधाएं उपलब्ध हैं। वांछित संरचना प्राप्त करने के लिए प्रोपेलेंट स्लरी को नियंत्रित तापमान पर आगे पोलीमराइज़ किया जाता है।

डीआरडीओ की यह प्रयोगशाला गुणवत्ता और प्रक्रिया नियंत्रण के लिए आधुनिक उपकरणों से सुसज्जित है। देश में एसीईएम में प्रोपेलेंट ग्रैन (कण) के लिए यह सबसे अच्छी एनडीटी फैसिलिटी है। 100 टी थ्रस्ट तक के रॉकेट मोटर्स का बैलिस्टिक इवैल्यूएशन स्विंग बेंचों (स्विंग बेंच स्टैटिक टेस्ट फैसिलिटी) पर किया जाता है। प्रोपेलेंट और बड़े व्यास मोटर प्रोसेसिंग क्षमता के एचडी १.१ वर्ग की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एसीईएम को संवर्धित किया गया है।

### प्रमुख प्रौद्योगिकी

5 मिमी/एस से 27 मिमी/एस तक जलने की दर वाले विभिन्न मिसाइल प्रोग्राम्स के लिए प्रोपेलेंट को संसाधित किया जाता है और रॉकेट मोटर्स में कास्ट किया जाता है। केंद्र ने सफलतापूर्वक बी-05 के एचपीएबी मोटर्स के लिए प्रोपेलेंट को संसाधित और कास्ट किया है। निर्भय बूस्टर और ब्रह्मोस मिसाइल के लिए मोटर्स के बगल में पहले और दूसरे चरण के मोटर्स का प्रयोग किया जाता है। ऊर्जस्वी पदार्थ उन्नत केंद्र द्वारा निम्नलिखित प्रौद्योगिकियों को एसीईएम में स्थापित किया गया है।

- रॉकेट मोटर्स की एक से अधिक बार कास्टिंग
- अक्रिय (इनर्ट) गैसों के अनुप्रयोग के बिना बड़ी मोटरों के लिए प्रैशर क्यूरिंग तकनीक
- रॉकेट मोटर केसेस में इन-हाउस इन्सुलेशन लाइनिंग और इन्सुलेशन ट्यूबों को बाहर निकालना
- रेडियोमेट्री का उपयोग करके त्वरित स्कैनिंग एनडीटी
- विभिन्न जटिल ग्रैन (कण) ज्यामिति के लिए एक प्रतिबंधित बोर में जटिल ग्रूव की मशीनिंग

*डॉ. मनीष मोहन गोरे निस्पर दिल्ली में वरिष्ठ वैज्ञाानिक के पद पर कार्यरत हैं। आपका जन्म 15 जुलाई 1981 को देवरिया उ.प्र. में हुआ। वे विज्ञान लेखन के क्षेत्र में विज्ञान कथा और लेख दोनों ही लिखते रहे हैं। आपने देशभर के वरिष्ठ विज्ञान लेखकों की साक्षात्कार-शृंखला तैयार की है। विज्ञान लेखन, विज्ञान संचार और विज्ञान जिज्ञासाओं को ध्यान में रखकर उन्होंने जिन वैज्ञानिकों से बातचीत की वह काफी चर्चा में रहे। राजभाषा विभाग द्वारा जन्तु व्यवहार नाम पुस्तक के लिए राजीव गांधी राष्ट्रीय ज्ञान-विज्ञान पुरस्कार से सम्मानित हैं।*

***mmg@niscpr.res.in***

पुस्तक समीक्षा




**कृति :**
325 साल का आदमी
**प्रकाशक :**
फ्लाईड्रीम्स पब्लिकेशन्स
**मूल्य :** 160/-

# 325 साल का आदमी

## समीर गांगुली

इस कहानी संग्रह में मनीष जी की कुल सात विज्ञान कथाएं संकलित की गई हैं। ये कहानियां समय-समय पर विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हो चुकी हैं। बेशक विविधता इन कहानियों का एक आकर्षण है। हर कहानी में शैली की भिन्नता भी पाठक का ध्यान आकर्षित करती है। पहली ही कहानी 325 साल का आदमी डायरी शैली में लिखी गई है। यह कहानी विलियम फ्रैंक नामक वैज्ञानिक की डायरी में लिखे वृतांतों की कहानी है जो कि डायरी को पाने वाले व्यक्ति द्वारा बयान की गई है। यह कहानी हमें अतीत के विभिन्न पड़ावों की यात्रा पर ले जाती है।

यह डॉ. मनीष मोहन गोरे का विज्ञान कथा संग्रह है जिसे हाल ही में फ्लाईड्रीम्स पब्लिकेशन्स द्वारा प्रकाशित किया गया है। और यह संग्रह अपनी रोचक-रोमांचक कहानियों के कारण विज्ञान कथा पसंद करने वालों को आकर्षित कर रहा है।

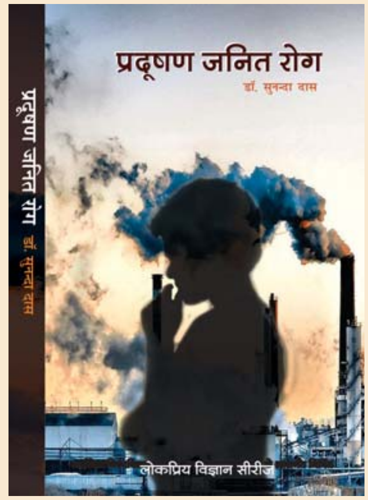
इस पुस्तक के लेखक डॉ. मनीष मोहन गोरे एक वरिष्ठ वैज्ञानिक हैं जो कि सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान,नई दिल्ली में कार्यरत हैं। वे एक विज्ञान संचारक होने के साथ-साथ हिन्दी की लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका "विज्ञान प्रगति" के संपादक हैं।

इस कहानी संग्रह में मनीष जी की कुल सात विज्ञान कथाएं संकलित की गई हैं। ये कहानियां समय-समय पर विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हो चुकी हैं। बेशक विविधता इन कहानियों का एक आकर्षण है। हर कहानी में शैली की भिन्नता भी पाठक का ध्यान आकर्षित करती है। पहली ही कहानी 325 साल का आदमी डायरी शैली में लिखी गई है। यह कहानी विलियम फ्रैंक नामक वैज्ञानिक की डायरी में लिखे वृतांतों की कहानी है जो कि डायरी को पाने वाले व्यक्ति द्वारा बयान की गई है। यह

कहानी हमें अतीत के विभिन्न पड़ावों की यात्रा पर ले जाती है। उस इन्सान के अमृत के अनुसंधान की खोज के प्रति कौतूहल पैदा करती है और तर्कसंगत तरीके से विभिन्न घटनाओं से रूबरू करती है।

संग्रह की दूसरी कहानी का नाम है उड़न तश्तरी। यह कहानी धरती और अंतरिक्ष के दूसरे ग्रह के बीच रहने वालों के बीच ताना-बाना बुनती हुई चलती है और हमें घटनाओं की भूल-भुलैया में ले जाकर रोमांचित करती है। इसी तरह अगली पांच कहानियां, जिनके शीर्षक हैं-पृथ्वीपुत्र, नाभिकीय बम और कागज के सारस, एडीसन की छायाप्रति, निराहारी मानव, हादसा। हर कहानी पाठकों को एक अलग दुनिया, अलग समय-काल और फैन्टेसी की दुनिया में ले जाती है। निराहारी मानव की कथा-वस्तु को ही लें तो स्पष्ट हो जाता है कि लेखक के पास ठोस डोमेन नॉलेज यानी विषयगत ज्ञान है, अन्यथा बिना कुछ खाए-पीए मनुष्य का पूर्ण स्वस्थ रूप से विकास होने की कल्पना कैसे की जा सकती है। बेशक मनीष मोहन गोरे वनस्पति विज्ञान के परा-स्नातक हैं और उनका शोधकार्य भी इसी क्षेत्र में है, इसीलिए इस कहानी में वनस्पति विज्ञान की प्रचलित शब्दावली का सहजता से प्रयोग हुआ है। कहानी नाभिकीय बम और कागज के सारस की कथा वस्तु बिलकुल अलग है। इस कहानी में जापान के हिरोशिमा शहर को एटम बम की विभिषिका को झेलते हुए शांति की तलाश में कोशिश करते हुए दिखाया गया है। अगर आप विज्ञान कथाओं के आग्रही हैं और कुछ ऐसा पढ़ना चाहते हों जो नितान्त फैंटेसी न हो, जिसमें अतार्किक कल्पना न की गई हो और जहां कहानी में भरपूर जिज्ञासा तत्व हो तो आपको फ्लाईड्रीम्स पब्लिकेशन्स द्वारा हाल ही में प्रकाशित इस कहानी संग्रह को अवश्य पढ़ना चाहिए।

*80 पेज की इस पुस्तक की कीमत मात्र रु.160 है और इसे प्रकाशक से फोन नं. : 9660035345, 9461227155 पर कॉल करके प्राप्त की जा सकती है।*




**प्रदूषण जनित रोग**
लेखक : डॉ.सुनंदा दास
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन
मूल्य : 450/-

*प्रस्तुत पुस्तक में प्रदूषण से जन्म लेने वाले रोगों का विश्लेषण है। पूर्णतः प्रदूषण युक्त विश्व संभव नहीं है, पर यह प्रयास तो किया जा सकता है कि हम भौगोलिक सीमाओं की परवाह किए बगैर उसे न्यूनतम करें। प्रदूषण और प्रदूषणजनित रोग एक ज्वलंत समस्या ही नहीं बल्कि एक तरह का नासूर है जो साल दर साल हमारे द्वारा की गई गलतियों का परिणाम है। पुस्तक हमें अपनी प्राकृतिक संसाधनों का इस्तेमाल सोच समझकर करने और प्रदूषण रोकने या कम करने की दिशा में सकारात्मक प्रयास करने के लिए जागरूक करती है।*

*एम.एस-सी, डीफिल और पी.एच-डी शिक्षित डॉ. सुनंदा दास का जन्म 13 जून 1959 को इलाहाबाद में हुआ। उन्हें एकेडमिक एक्सीलेंस अवार्ड, शताब्दी सम्मान : विज्ञान परिषद, श्रीमती उमाप्रसाद विज्ञान लेखन सम्मान से सम्मानित डॉ. सुनंदा दास की रचनायें वैज्ञानिक, साइंस रिपोर्टर, विज्ञान और अविष्कार आदि में प्रकाशित होती रही हैं। ग्रीन हाउस गैसें, शोधपत्र, रिव्यू आर्टिकल, बुक चेप्टर आदि कृतियां प्रकाशित हैं। आप अकार्बनिक रसायन विज्ञान, चौधरी महादेव प्रसाद महाविद्यालय में एसोसियेट प्रोफेसर हैं।*

*एक प्रयोगधर्मी हिन्दी बाल साहित्य लेखक। एम.एससी. (गणित) और एम.ए. (हिन्दी) हैं। अब स्थायी रूप से हैं। समीर गांगुली, मूलतः कहानी, उपन्यास और नाटककार। विज्ञापन एजेन्सियों के लिए हिन्दी कापी राइटिंग का काम। बाल साहित्य की 18 पुस्तकें, 9 कहानी संग्रह, 7 बाल उपन्यास और 2 चित्र कथाएं प्रकाशित। तीन विज्ञान उपन्यास 'जेड जुइंग की डायरी', 'मिशन ग्रीन वीर' और 'उस दुनिया के ड्रीम हैकर्स' तथा अनेक विज्ञान कथाओं का प्रकाशन। हिन्दी अकादमी के बाल साहित्य पुरस्कार से पुरस्कृत। वर्तमान में मुंबई में निवासरत।*

**samirg1127@gmail.com**


www.rntu.ac.in
RNTU
Rabindranath TAGORE UNIVERSITY™
MADHYA PRADESH, RAISEN
RECOGNIZED BY: UGC | ACCREDITED BY: AICTE | NCTE | ICAR | PCI | BCI | MP PARAMEDICAL COUNCIL | MP NURSING COUNCIL | MEMBER OF AIU
University Category
Rank Band 151-200
nirf
2024
RECOGNISED FOR 6 YEARS IN A ROW
EMPOWERING EXCELLENCE
FOR THE LAST 15 YEARS
OUR ALUMNI WALK THE TALK
UNLOCKING POTENTIAL
Vivek Sagar | Olympic Bronze Medalist | Vice-Captain In Indian Hockey Team
Wanderlooms Incubated at AIC-RNTU | ₹50 Lakh funding at Shark Tank India
Megha Parmar | 1st Woman (M.P.) on Mt. Everest
Sanskriti Gupta Mumbai Indians | Women's IPL T20, 2025
Karan Pariyar | Finalist, Dance Deewane (Colors TV)
Neha Pandit RNTU Alumna | ₹65 LPA at EY
600+ Companies Visited
6500+ Students Placed
250+ Placement Drives
ADMISSIONS OPEN 2025-26
• Engineering & Technology
• Management
• Education
• Law
• Science
• Commerce
• Dramatic Arts
• Medical Sciences
• Humanities & Liberal Arts
• Agriculture
• Tagore Institute of Rural Management (TIRM)
• B.Voc.
• M.Voc.
*Ph.D in selected subjects through separate entrance tests
17 COEs for Research and 65 patents
Trained 30+ future Olympic medal winners
Incubated 137+ future unicorns at AIC-RNTU
Promoted art & culture in 50+ countries at Vishwarang
No. 1 MULTI DISCIPLINARY UNIVERSITY OF MADHYA PRADESH
Recruiters
accenture
Tech Mahindra
tcs
adani
ICICI Bank
DAIKIN
genpact
BOSCH
wipro
amazon
Jio
airtel
AISECT LEARN
0755-2700413, +91-9319866685, 8770884536, 8770179841, 6264048758, 9753012107
Rabindranath Tagore University Campus: BHOPAL - Chiklod Road, Near Bangrasia Chouraha, Bhopal, M.P., Ph.: +91-7552700401, 2700447
City Office: 3rd Floor, Samath Complex, Opposite to Board Office, Link Road No. 1, Shivaji Nagar, Bhopal, Ph.: +91-755-4289606
Scan for more details

Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/23-25
R.N.I. No. 51966/1989, ISSN 2455-2399
ELECTRONIKI AAPKE LIYE: DECEMBER 2025

